

Plano de Longo Prazo de Oferta Hídrica e Contingência (PLPOHC) URAE-1 – Sudeste

Janeiro 2025

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
1. INTRODUÇÃO.....	2
1.2. Contextualização	2
1.3. Antecedentes.....	3
1.3.1. <i>Antecedentes Legais</i>	3
1.3.2. <i>Estudos Aplicáveis para o PLPOHC</i>	4
1.4. Estrutura do Plano de Longo Prazo de Oferta Hídrica e Contingências	5
1.5. Organização dos Municípios da URAE-1 em Sete Agrupamentos	5
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA URAE-1 - SUDESTE	23
2.1. Localização e Inserção Regional	23
2.2. Demografia	32
2.3. Uso e Ocupação do Solo	34
2.4. Desenvolvimento Humano e Áreas de Interesse Social.....	40
2.5. Atividades e Vocações Econômicas	42
2.6. Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente	47
2.7. Disponibilidade Hídrica e Qualidade das Águas.....	56
3. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE	69
3.2. Abastecimento de Água	69
3.3. Metodologia e Resultado Resumido de Análise da Infraestrutura Existente..	77
4. SEGURANÇA HÍDRICA.....	81
4.1. Contextualização e Justificativa	81
4.1.1. <i>O Abastecimento de Água na Área Atendida pela Sabesp</i>	81
4.1.2. <i>A Gestão de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo</i>	85
4.1.3. <i>A Situação das Outorgas no Estado de São Paulo</i>	86
4.1.4. <i>A Crise Hídrica 2013-2015</i>	88
4.1.5. <i>Fatores de Incerteza Futura</i>	89
4.1.6. <i>Medidas para a Garantia da Segurança Hídrica</i>	90
4.2. Índices de Segurança Hídrica	94
4.2.1. <i>Conceito do Índice de Segurança Hídrica do Atlas - ANA de 2019</i>	95
4.2.2. <i>Resultados do Índice de Segurança Hídrica</i>	96
4.2.2.1. <i>Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 1 – Região Metropolitana de São Paulo</i>	96

4.2.2.2.	<i>Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 2 – Região Metropolitana da Baixada Santista</i>	98
4.2.2.3.	<i>Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 3 – Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte</i>	100
4.2.2.4.	<i>Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 4 – Vale do Ribeira</i>	102
4.2.2.5.	<i>Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiaí</i>	103
4.2.2.6.	<i>Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema</i>	110
4.2.2.7.	<i>Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê....</i>	114
5.	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	121
5.2.	Contingências em Abastecimento de Água.....	123
5.2.1.	<i>Mananciais de Abastecimento</i>	124
5.2.2.	<i>Estações de Tratamento de Água</i>	126
5.3.	Ações de Operação Emergencial para o Abastecimento Praticadas pela Sabesp na Crise Hídrica 2013-2015.....	126
5.4.	Estruturação dos Planos de Contingência da Sabesp	128
5.4.1.	<i>Plano de Operação de Estiagem - Corporativo</i>	128
5.4.2.	<i>Plano de Contingência para Enfrentamento da Crise Hídrica – Municipais ...</i>	129
5.4.2.1.	<i>Planos de Contingências de Municípios com Sistemas Isolados e/ou Microrregionais</i>	129
5.4.2.2.	<i>Planos de Contingências de Municípios Atendidos por Sistemas Integrados Metropolitanos</i>	132
5.4.3.	<i>Demais Ações Corporativas Estratégicas que Contribuem para a Segurança Hídrica</i>	133
5.4.3.1.	<i>Programa de Uso Racional da Água (PURA)</i>	134
5.4.3.2.	<i>Programa Corporativo de Redução de Perdas</i>	134
5.4.3.3.	<i>Programa Metropolitano de Água (PMA)</i>	135
5.4.3.4.	<i>Programa de Conscientização e Educação Ambiental</i>	135
5.4.3.5.	<i>Programa Corporativo de Integração de Sistemas de Distribuição de Água</i>	136
6.	AÇÕES DE SEGURANÇA HÍDRICA NA URAE-1	137
6.1	Sistemas Isolados	137
6.2.	Sistemas Microrregionais	140

6.3.	Sistemas Integrados (Metropolitanos)	142
6.4.	Resumo Geral das Intervenções nos 371 Municípios da URAE-1	144
7.	CONSIDERAÇÕES SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS	145

APRESENTAÇÃO

O Plano de Longo Prazo de Oferta Hídrica e Contingências (PLPOHC) objetiva atender à exigência do Contrato de Concessão da SABESP com a Unidade Regional de Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário (URAE)-1 – Sudeste, conforme sua Seção 4 – Obrigações da Sabesp, Cláusula 9, alínea “mmm”, abaixo transcrita:

(mmm) implementar o planejamento de longo prazo de oferta hídrica acordado com a ARSESP e elaborar plano de contingência específico para eventos de escassez de recursos hídricos, a ser submetido à aprovação da ARSESP, ouvido o órgão gestor de recursos hídricos, em até 180 (cento e oitenta) dias contados da DATA DE EFICÁCIA, contendo as medidas e protocolos (i) necessários para evitar a hipótese de constatação, pelo órgão gestor de recursos hídricos, de situação de atenção de disponibilidade hídrica nos corpos que abastecem a ÁREA ATENDÍVEL, conforme índice de segurança hídrica, e (ii) a serem acionados na hipótese de constatação, pelo órgão gestor de recursos hídricos, de situação de atenção nos corpos que abastecem a ÁREA ATENDÍVEL;

O presente documento se refere ao detalhamento específico do PLPOHC para todos os municípios operados pela Sabesp na URAE-1 – Sudeste, considerando o horizonte de longo prazo de 2060.

1. INTRODUÇÃO

A segurança hídrica é um aspecto fundamental para assegurar o atendimento às demandas futuras por sistemas de produção de sistemas de abastecimento de água.

As etapas de produção de água aqui consideradas incluem:

- Disponibilidade hídrica de mananciais de abastecimento superficial;
- Capacidade de captação de água e vazão média e máxima captada;
- Capacidade de bombeamento de água bruta;
- Capacidade de adução de água bruta;
- Capacidade de tratamento em estações de Tratamento de Água (ETAs) e vazão média e máxima tratada;
- Capacidade de produção de poços, em sistemas de abastecimento subterrâneo; e
- Vazão de exploração dos mananciais.

O escopo do PLPOHC não aborda os elementos de reservação ou distribuição de água tratada, e tampouco ações de setorização para reduzir perdas ou otimizar o desempenho dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA).

O objetivo desse PLPOHC é identificar quais os municípios da URAE-1 que apresentam algum tipo de déficit de atendimento às demandas projetadas até 2060 com 98% de garantia (quando houver modelagem em rede de fluxo para o cálculo de balanço hídrico), considerando captações insuficientes e/ou com falta de disponibilidade hídrica nos mananciais hoje explorados, bem como considerando capacidade da ETA insuficiente para atender à demanda do ano de pico de consumo, entre 2024 e 2060.

1.2. Contextualização

A Sabesp passou por um processo de desestatização com a venda de um bloco de ações de controle para a iniciativa privada ao longo de 2024. Como parte desse processo, os novos controladores assumiram uma série de compromissos, dentre os quais, destacam-se, dentre os principais:

- A inclusão de áreas rurais e núcleos urbanos informais na área de abrangência do contrato em cada município pertencente à URAE 1 - Sudeste;
- A antecipação da universalização dos serviços de 31 de dezembro de 2033 para 31 de dezembro de 2029;
- A redução tarifária, considerando, preferencialmente, a população mais vulnerável;
- A criação de controle anual para acompanhamento do cumprimento às metas de cobertura dos serviços;
- A prestação de serviços de qualidade, com vistas a promover a melhoria da qualidade de água tratada e da redução de sua perda; e

- Passar a atender não apenas as áreas urbanas formais, como também as áreas urbanas informais, e as áreas rurais onde houver núcleos e/ou condomínios que permitirem soluções não individuais.

Além disso, como em todas as empresas de saneamento, há a necessidade de manter a segurança hídrica dos sistemas de abastecimento de água (SAA) em todos os municípios operados pela Companhia.

Isso envolve, em muitas situações, aumento de capacidade de sistemas existentes, aumento de capacidade de elementos de produção de água potável, ou mesmo o desenvolvimento de novos sistemas de produção de água para o atendimento crescente da demanda de água, considerando 98% de garantia de atendimento.

No processo de adesão à URAE 1 – Sudeste – 371 municípios aderiram à condição de permanecerem operados pela Sabesp, incluindo municípios abastecidos por grandes sistemas integrados (com grande economia de escala, onde há interdependência de soluções coletivas – para mais de 3 municípios simultaneamente), bem como municípios com pouca ou nenhuma conurbação de suas áreas urbanas, que não justificam grandes sistemas produtores de água interligados entre si.

Assim, de maneira geral, os municípios operados pela Sabesp se dividem em duas categorias distintas, quais sejam:

- Aqueles conurbados, em regiões metropolitanas, em que a produção de água se dá por meio de Sistemas Integrados, que ali cumprem uma Função Pública de Interesse Comum (FPIC); e
- Aqueles não conurbados, mesmo que inseridos em regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, são abastecidos por Sistemas Isolados e/ou por Sistemas Microrregionais (que atendem a dois municípios simultaneamente, ainda que apenas parte dos municípios).

1.3. Antecedentes

Os antecedentes são aqui tratados em separado para os aspectos legais e quanto aos aspectos de estudos anteriores aplicáveis à análise para a elaboração desse PLPOHC.

1.3.1. Antecedentes Legais

Os artigos 14 e 17 da Lei Federal 11.445/2007, bem como o artigo 25 do Decreto Federal 7.217/2010, estabelecem que o serviço regionalizado de saneamento básico deverá seguir o disposto em um plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de municípios atendidos pelo prestador de serviços, com conformidade de fiscalização e de regulação dos serviços, compatibilizando sinergias no planejamento de ações e na prestação dos serviços. Adicionalmente, o artigo 9º, inciso II e § 1º da Lei Federal 13.089/2015 estabelece que, para o desenvolvimento urbano integrado de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, devem ser utilizados planos setoriais interfederativos.

Nesse sentido, a Lei Estadual 17.383/2021 estabeleceu as Unidades Regionais de Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário (URAEs), com fundamento nos artigos 2º, inciso XIV, e 3º, inciso VI, alínea "b", da Lei Federal

11.445/2007, dentre as quais, a URAE 1 – Sudeste, que agrupava, originalmente, os 375¹ municípios operados pela Sabesp.

Embora a configuração da URAE 1 – Sudeste já considere a área atendível da Sabesp e privilegie, portanto, os aspectos de gestão e governança do saneamento nos municípios que a compõem, há uma diversidade considerável de situações nos municípios atendidos. Essa configuração requer tratamentos e estratégias diferenciadas de abordagem para a viabilização e garantia de investimentos em todas as regiões da URAE 1 e o consequente alcance das metas de universalização nos municípios.

1.3.2. Estudos Aplicáveis para o PLPOHC

Diante das especificidades locais e regionais, foram elaborados estudos para a verificação da segurança hídrica dos 371 municípios da URAE-1, como pontos de partida uma grande quantidade de documentos disponíveis, cuja compilação de aplicabilidade para a URAE-1 – Sudeste pode ser assim resumida:

- Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) (CRHi/SIMA/SEMIL – atualizações 2020-2023 e 2024-2027);
- Planos de Bacias Hidrográficas (PBHs) das diversas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) (22 Comitês de Bacia);
- Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) das Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo;
- Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (PDMM) (DAEE, 2012);
- Estudo de Segurança Hídrica do Abastecimento de Água na Região da Macrometrópole Paulista no Âmbito da Sabesp (Sabesp, em finalização);
- Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDAA) da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) (Sabesp, 2021);
- Plano Diretor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (PDAAES) da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) (Sabesp, 2023);
- Atlas do Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010; 2021);
- Atlas de Vulnerabilidade de Inundações (ANA, 2014);
- Plano Nacional de Segurança Hídrica 2017-2025 (ANA, 2019);
- Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada (ANA, 2020);
- Planos Diretores Municipais;

¹ Inicialmente, a URAE 1 era constituída por 370 municípios, pois havia outros 5 cujos contratos de operação junto à Sabesp não haviam sido regularizados à época. Ao final de 2023, esses 5 municípios já tinham seus contratos regularizados e foram transferidos, pela Lei 17.853/2023, para a URAE 1. No processo de desestatização, no entanto, os municípios de Mogi das Cruzes (que não era integralmente operado pela Sabesp), Miguelópolis, Nova Guataporanga, e Quintana também não aderiram à URAE-1.

- Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB);
- Plano Regional de Saneamento Básico (Água e Esgoto) (PRSB) da URAE-1.

1.4. Estrutura do Plano de Longo Prazo de Oferta Hídrica e Contingências

A estrutura do PLPOHC se divide em um único volume para toda a URAE-1 Sudeste, e volumes originários individuais para os 371 municípios que aderiram à URAE-1 Sudeste no processo de desestatização da Sabesp.

Tanto o corpo principal quanto os volumes originários dos 371 municípios compartilham a mesma estrutura, que envolve os seguintes capítulos:

- Este capítulo introdutório geral, com contextualização e descrição dos antecedentes (estudos anteriores, necessidade assegurar a segurança hídrica e de se definir ações de contingência, e organização dos municípios da URAE-1 em agrupamentos, de forma idêntica ao PRSB);
- Um capítulo 2, com a caracterização geral da URAE-1 e, no caso dos anexos municipais, a caracterização geral do município (localização e inserção regional, demografia, uso e ocupação do solo, desenvolvimento e áreas de interesse social, atividades e vocações econômicas, unidades de conservação e áreas de preservação permanente, e disponibilidade hídrica e qualidade das águas);
- O capítulo 3, com um diagnóstico da infraestrutura existente segundo o Atlas ANA 2021 e/ou com informações adicionais da própria Sabesp, com uma breve descrição das capacidades nominais do sistema de produção de água, comparando-as com as demandas projetadas até 2060;
- O capítulo 4 aborda aspectos de segurança hídrica, incluindo sua contextualização e justificativa, e o índice de segurança hídrica disponível (especificamente, o Índice de Segurança Hídrica Urbano – ISH-U – com base no Plano Nacional de Segurança Hídrica – PNSH –, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA);
- O capítulo 5 trata de ações para emergências e contingências, no abastecimento de água em geral, e especialmente para mananciais e estações de tratamento de água, com ênfase aos procedimentos de comunicação que se fizeram necessários durante a crise Hídrica de 2013-2015, com diretrizes gerais para a individualização por município;
- O capítulo 6 resume as ações recomendadas para a segurança hídrica dos Municípios da URAE 1 – Sudeste; e
- O capítulo 7 aborda questões associadas a mudanças climáticas.

1.5. Organização dos Municípios da URAE-1 em Sete Agrupamentos

Como abordar simultaneamente os 371 municípios da URAE-1 pode dificultar o tratamento das questões temáticas a serem abordadas, optou-se por estruturar esse PLPOHC de modo a organizar todas as discussões em 7 (sete) agrupamentos de municípios da URAE-1, seguindo os mesmos critérios do Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB)

preparado pelo Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) (PRSB, 2024).

Isso foi muito útil para o detalhamento da caracterização da URAE-1 no âmbito do PRSB, que aqui é apresentada de forma mais geral, para o estado inteiro, destacando os municípios da URAE-1 (maiores detalhes da caracterização dos municípios podem ser vistos no PRSB original). Todavia, a discussão dos valores do Índice de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) do Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), de 2019, preserva a estrutura de subdividir a URAE-1 em 7 agrupamentos, organizando os municípios por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI).

Já a análise para identificação de possíveis déficits nas captações e no tratamento foi feita por município, sendo a maioria destes com sistemas isolados, uma parte importante com sistemas microrregionais atendendo a 2 ou até 3 municípios, e duas áreas de sistemas integrados, correspondo a municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS).

Como o critério primordial da formação da URAE-1 foi o aspecto institucional, de unidade de operação da Sabesp, a mesma organização territorial do PRSB foi replicada no presente PLPOHC, quando oportuno e necessário.

Embora a configuração da URAE-1 – Sudeste já considere a área atendível da Sabesp e privilegie, portanto, os aspectos de gestão e governança do saneamento nesses municípios, há uma diversidade considerável de situações nos 371 municípios atendidos.

Diante das especificidades locais e regionais, foram elaborados estudos para a determinação de recortes (agrupamentos), considerando, como ponto de partida, os 22 Planos de Bacia Hidrográfica do Estado (elaborados por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs); os 9 Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUIs) das 9 regiões metropolitanas existentes; o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista (originalmente o PDMM elaborado pelo antigo DAEE, de 2012, atualmente em revisão pela Sabesp, com ênfase às necessidades da Companhia); os Planos Setoriais/Regionais da própria Sabesp (RMBS e RMSP); os Planos e Estudos em Nível Nacional que abrangem a área da URAE-1, tais como Atlas do Abastecimento Urbano de Água (2010/2021); Atlas de Vulnerabilidade a Inundações (2014); Atlas Esgotos 2013-2035 (2017), também da ANA; revisão do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB); Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) – ANA 2017-2035 (publicado em 2019); Atlas Irrigação: Uso da água na agricultura irrigada da ANA (2020); o Plano Estadual de Saneamento de São Paulo (finalizado em 2022 pela antiga SIMA, atual SEMIL); o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2020-2023 (concluído em 2019) e sua atualização de 2024-2027 (concluída em 2023); os Planos Diretores Municipais e os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

Entre as principais análises e correlações geoespaciais efetuadas, ressaltam-se os recortes das UGRHIs, as quais possuem planejamento e estruturas de gestão consolidadas (Comitês de Bacia, Secretarias Executivas ou Agências de Bacia, Consórcios, Conselhos e foros colegiados regionais etc.). Sobre a territorialidade das

UGRHs é que se concentrou o esforço inicial de definição dos 7 agrupamentos, aqui utilizados para organizar as informações do ISH-U da ANA, levando em conta que os limites político-administrativos municipais nem sempre coincidiram com os limites das bacias hidrográficas.

Além do critério geoespacial baseado nas UGRHs, foram também considerados os seguintes pontos para a definição dos agrupamentos de municípios operados pela Sabesp na URAE-1:

- Número de municípios e população (total, urbana, rural e informal) em cada município e região;
- Características sociais, econômicas, ambientais e físico-territoriais, que conferissem algum nível de homogeneidade regional;
- Demandas para a universalização dos serviços de saneamento (especialmente ligações de água e esgoto a serem implantadas, visando o alcance das metas de universalização – permitindo analisar a segurança hídrica de forma individual a cada município e/ou a sistemas microrregionais e/ou sistemas integrados metropolitanos);
- Racionalidade da governança e gestão do saneamento nessas áreas, de modo a possibilitar e otimizar a atuação da Sabesp, dos órgãos reguladores, do Governo do Estado, dos municípios e o controle social pela sociedade civil organizada.

Especificamente para a análise do ISH-U do PNSH da ANA, de 2019, as informações da URAE-1 – Sudeste foram detalhadas e organizadas em recortes territoriais subdivididos em 7 agrupamentos, sendo eles:

- 1 – Região Metropolitana de São Paulo – RMSP;
- 2 – Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS;
- 3 – Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte – RMVPLN;
- 4 – Vale do Ribeira;
- 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiaí;
- 6 – Alto e Baixo Paranapanema;
- 7 – Baixo e Médio Tietê.

Foram considerados, ainda, para os referidos agrupamentos, municípios vizinhos que, pelas semelhanças entre si – como pertencerem predominantemente a uma mesma região metropolitana ou compartilharem de uma mesma rede hidrográfica principal –, fazem sentido compartilhar metas de cobertura por recorte de territorial e as atribuições constantes dos comitês. Isso se reflete, em parte, na própria organização de soluções da Sabesp para o abastecimento de municípios operados pela Companhia sob a forma de Sistemas Isolados, Sistemas Microrregionais (2 a 3 municípios), e Sistemas Integrados (aplicáveis a parte da RMSP e da RMBS).

Essa abordagem objetiva conciliar a lógica da prestação regionalizada preconizada pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico, a busca de sinergias entre municípios semelhantes e/ou próximos (quando cabível), e a garantia de que todos os recortes territoriais dos 371 Municípios da URAE-1 – Sudeste alcancem a universalização dos serviços.

O critério de agregação levou em consideração, além do exposto acima, casos em que o abastecimento de água constitui Função Pública de Interesse Comum (FPIC) a mais de um município, bem como observou, como mencionado, a localização das diversas sedes urbanas nas 22 UGRHIs em que o estado de São Paulo é organizado, haja vista sua configuração vigente, determinada pela Deliberação CRH 228/2019, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) do estado de São Paulo, que atualizou os limites das UGRHIs, modificando o artigo 4º e Anexo I, o artigo 6º e Anexo II e o artigo 8º e Anexo III, da Lei Estadual 16.337/2016.

Dessa forma, a organização em 7 agrupamentos de municípios para fins da análise do ISH-U dos 371 municípios da URAE-1, levando em conta a UGRHI em que eles se localizam, pode ser assim resumida:

- O Agrupamento 1 possui 37 municípios atendidos pela Sabesp, sendo 36 com água e esgoto e um apenas com água em parte de seu território², todos inseridos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Em termos de recursos hídricos, corresponde aproximadamente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 06 – Alto Tietê (AT), mas também abrangendo pequenas partes dos territórios das UGRHIs 02 – Paraíba do Sul (PS), 11 – Ribeira do Iguape e Litoral Sul, e 10 – Tietê Sorocaba (SMT). O Agrupamento 1 abriga uma população de 20,1 milhões de habitantes.
- O Agrupamento 2 possui nove municípios atendidos pela Sabesp, todos inseridos na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), agregando todo o território dos municípios da UGRHI 07 – Baixada Santista (BS). Nesse Agrupamento 2, a população residente total a ser atendida pela Sabesp chega a 1,81 milhão de habitantes, e há um fluxo de população flutuante significativo nos feriados e nas férias de verão.
- O Agrupamento 3 possui 28 municípios atendidos pela Sabesp, todos inseridos na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN). Em termos de recursos hídricos, agrega as UGRHIs 01 – Mantiqueira (SM), 02 – Paraíba do Sul (PS), e 03 – Litoral Norte (LN). O Agrupamento 3 tem uma população que monta a 1,95 milhão de habitantes.
- O Agrupamento 4 possui 21 municípios atendidos pela Sabesp, abrangendo a região do Vale do Ribeira e a totalidade dos territórios da UGRHI-11 – Ribeira do Iguape e

² Trata-se do município de Mauá, que possui concessão própria para esgotos para um agente privado, mas mantém o abastecimento de água com a Sabesp. Há, ainda, dois municípios permissionários: o primeiro é o município de Mogi das Cruzes, que não faz parte da URAE-1, onde a Sabesp atende um distrito industrial fisicamente separado da sede municipal, com atendimento próprio, local, por entidade da Prefeitura; adicionalmente, a Sabesp vende água tratada no atacado e coleta o esgoto para afastamento e tratamento ao município de São Caetano do Sul, que também não faz parte da URAE-1. O plano de segurança hídrica aponta soluções integradas para a RMSP que devem beneficiar também esses municípios.

Litoral Sul. Entre os 21 municípios inclui-se Tapiraí, que além de integrar a UGRHI 11, também faz parte da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS). É o Agrupamento menos populoso de municípios, totalizando apenas 325 mil habitantes.

- O Agrupamento 5 possui 52³ municípios atendidos pela Sabesp, abrangendo parte dos territórios das UGRHIs 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ), 09 – Mogi-Guaçu, 04 – Pardo, 08 – Sapucaí-Mirim/Grande, e 12 – Baixo Pardo. Esse Agrupamento agrega partes das regiões metropolitanas de Campinas (RMC), Piracicaba (RMP), Jundiaí (RMJ), Ribeirão Preto (RMRP) e de São José do Rio Preto (RMSJRP), e da Aglomeração Urbana (AU) de Franca. O Agrupamento 5 totaliza 2,08 milhões de habitantes.
- O Agrupamento 6 possui 110 municípios⁴ atendidos pela Sabesp. Em termos de recursos hídricos, engloba parte dos territórios das UGRHIs 14 – Alto Paranapanema, 17 – Médio Paranapanema, e 22 – Pontal do Paranapanema, tendo sido agregadas a elas parte dos territórios de duas UGRHIs com características semelhantes, nominalmente a UGRHI 21 – Peixe e parte da UGRHI 20 – Aguapeí, ambas desaguardo no rio Paraná. Na sua porção mais a leste, este Agrupamento inclui alguns municípios de Região Metropolitana de Sorocaba (RMS). Nesse Agrupamento 6 os municípios somam 1,89 milhão de habitantes.
- Finalmente, o Agrupamento 7 possui 114 municípios atendidos pela Sabesp, englobando parte dos territórios das UGRHIs 10 – Tietê/Sorocaba, 13 – Tietê/Jacaré, 16 – Tietê/Batalha, 19 – Baixo Tietê, agregando, também, parte dos territórios dos municípios cujas sedes se encontram nas UGRHIs 15 – Turvo/Grande, e 18 – São José dos Dourados. Este Agrupamento inclui partes das Regiões Metropolitanas de Ribeirão Preto (RMRP), Sorocaba (RMS), São José do Rio Preto (RMSJRP) e Jundiaí (RMJ). Aqui o contingente populacional é de 1,70 milhão de habitantes.

As figuras a seguir mostram, no primeiro caso, o mapa dos Agrupamentos de municípios operados pela Sabesp⁵ e, na figura na sequência, a divisão desses municípios nesses sete Agrupamentos, indicando, na tabela inserida nessa segunda figura, as regiões metropolitanas total ou parcialmente inseridas nesses recortes territoriais, as UGRHIs, o total dos municípios e a população total dos municípios atendidos pela Sabesp no âmbito dessa URAE-1, como foco do presente PLPOHC.

³ Essa quantidade de municípios, conforme adiantado anteriormente, considera os municípios pertencentes à URAE-1 - Sudeste, segundo as Leis Estaduais nº 17.383/2021 e 17.853/2023. Ressalta-se que o município de Miguelópolis não ratificou sua adesão final à URAE-1, e o município de Igarapava não é operado pela Sabesp desde 01/06/2024, fazendo com que, nesse PLPOHC, esse Agrupamento tenha apenas 52 municípios operados pela Sabesp na URAE-1.

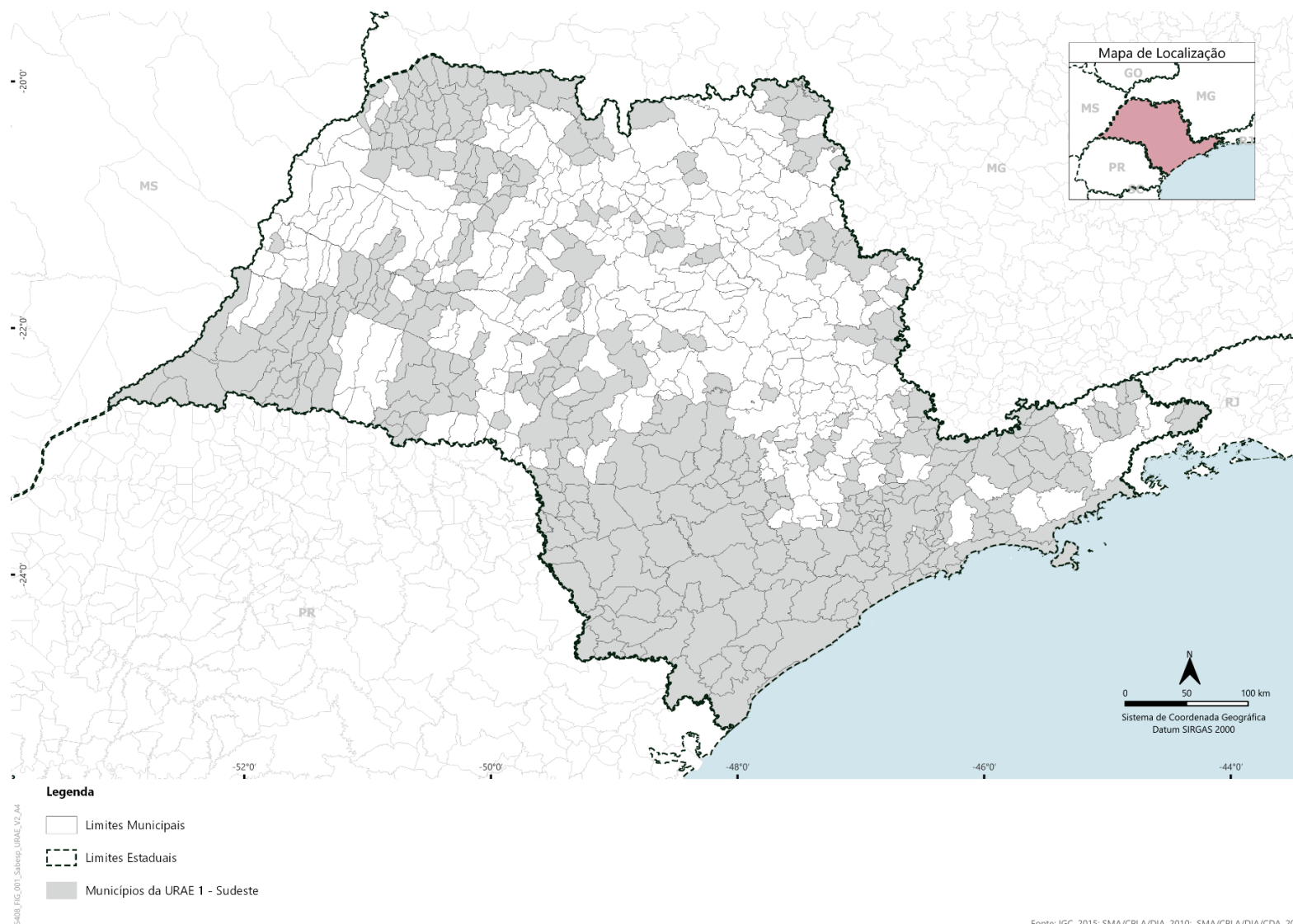
⁴ Essa quantidade de municípios, conforme adiantado no Capítulo 1, considera os municípios pertencentes à URAE-1 - Sudeste, segundo as Leis Estaduais nº 17.383/2021 e 17.853/2023. Ressalta-se que os municípios de Nova Guataporanga e Quintana não ratificaram sua adesão final à URAE-1, fazendo com que, para efeitos desse PLPOHC, esse Agrupamento tenha 110 municípios operados pela Sabesp nessa URAE-1.

⁵ As figuras e tabelas a seguir consideram, até o fechamento do presente documento, os municípios pertencentes a URAE-1 - Sudeste, segundo as Leis Estaduais nº 17.383/2021 e 17.853/2023, excluindo os municípios de Quintana, Nova Guataporanga e Miguelópolis, que não ratificaram sua adesão final à URAE-1, totalizando 371 municípios.

As sete tabelas mostradas na sequência das figuras listam os municípios operados pela Sabesp que fazem parte de cada um dos agrupamentos que organizam os municípios que efetivamente aderiram à URAE-1, identificando também a UGRHI em que se inserem, a Região Metropolitana da qual eventualmente façam parte, e a população total. Trata-se, no entanto, da população de referência do PRSB, utilizadas no processo de desestatização da Sabesp, considerando as informações preliminares do censo 2022 do IBGE, não considerando as projeções populacionais, que são abordadas, de maneira agregada para a URAE-1, no item 2.2 desse PLPOHC.

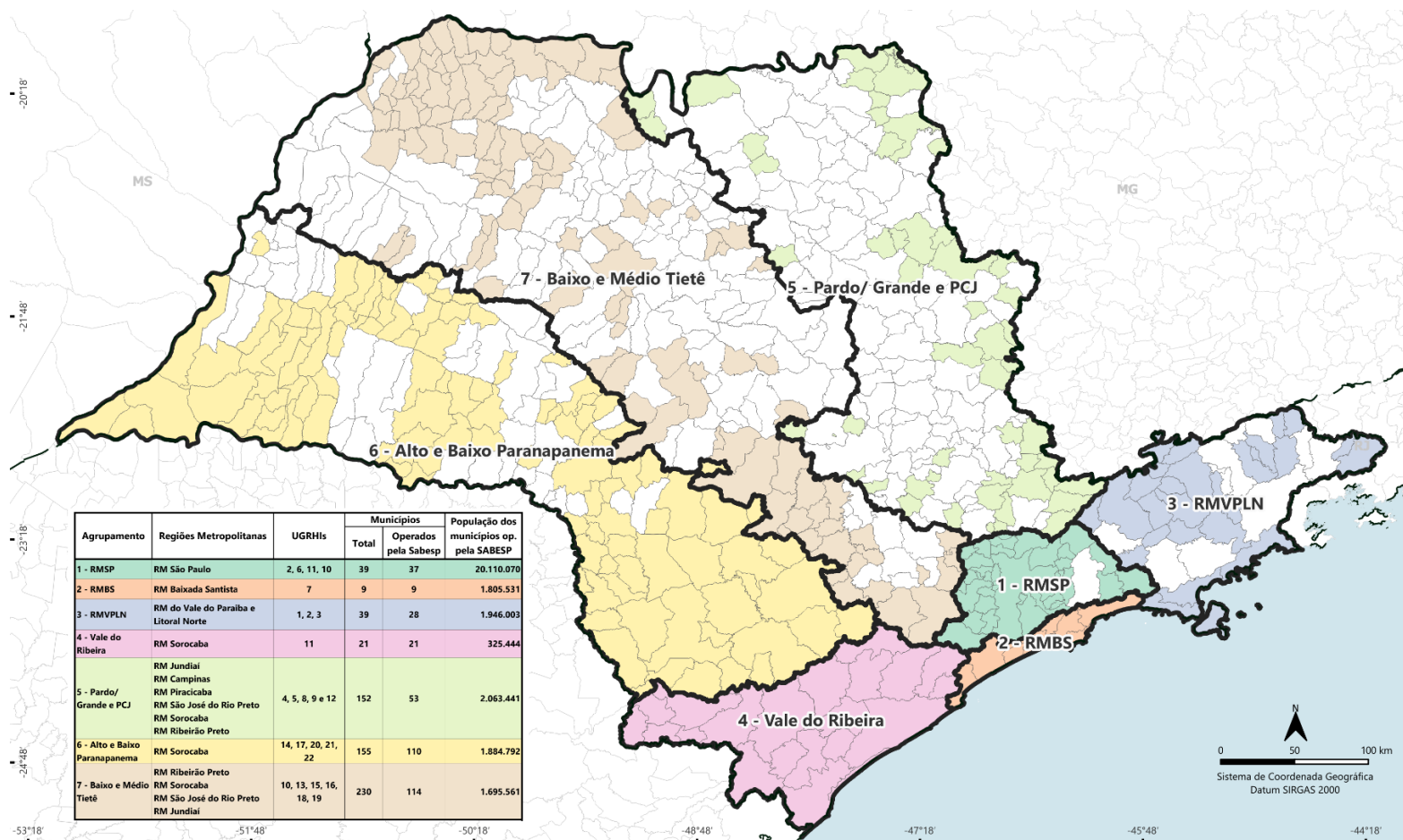
Ressalta-se que, por questões práticas, as análises contidas nesse PLPOHC têm caráter regional, trabalhando-se na escala mais adequada tanto para visualização quanto para a compreensão dos conteúdos que se pretende destacar – a URAE-1 inteira e/ou os sete agrupamentos de municípios, conforme oportuno e necessário (maiores detalhes da caracterização dos municípios da URAE-1 agrupados nesses 7 recortes territoriais podem ser vistos no próprio PRSB).

URAE 1 – Sudeste: Municípios Operados pela Sabesp na URAE-1 – Sudeste



Fonte: IGC, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021

URAE-1 – Sudeste Dividida em 7 Agrupamentos de Municípios



Legenda

- Limites Municipais
- Limite Agrupamentos
- Limites Estaduais
- Agrupamento**
- 1 - RMSP
- 2 - RMBS
- 3 - RMVPLN
- 4 - Vale do Ribeira
- 5 - Pardo/ Grande e PCJ
- 6 - Alto e Baixo Paranapanema
- 7 - Baixo e Médio Tietê

Fonte: IGC, 2021; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016

Municípios Inseridos no Agrupamento 1 – Região Metropolitana de São Paulo, UGRHIs, Regiões Metropolitanas e suas Populações

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Arujá	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	86.678
Barueri	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	316.473
Biritiba Mirim	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	29.683
Caieiras	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	95.032
Cajamar	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	92.689
Carapicuíba	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	386.984
Cotia	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	274.413
Diadema	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	393.237
Embu das Artes	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	250.691
Embu-Guaçu	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	66.970
Ferraz de Vasconcelos	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	179.198
Francisco Morato	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	165.139
Franco da Rocha	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	140.159
Guararema	2	Paraíba do Sul	RM de São Paulo	31.236
Guarulhos	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	1.291.771
Itapecerica da Serra	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	158.522
Itapevi	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	232.297
Itaquaquecetuba	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	369.275
Jandira	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	118.045
Juquitiba	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	RM de São Paulo	27.404
Mairiporã	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	93.853
Mauá	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	418.261
Osasco	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	728.615
Pirapora do Bom Jesus	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	18.370
Poá	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	103.765
Ribeirão Pires	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	115.559
Rio Grande da Serra	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	44.170
Salesópolis	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	15.202
Santa Isabel	2	Paraíba do Sul	RM de São Paulo	53.174
Santana de Parnaíba	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	154.105
Santo André	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	748.919
São Bernardo do Campo	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	810.729
São Lourenço da Serra	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	RM de São Paulo	16.067
São Paulo	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	11.451.999
Suzano	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	307.429
Taboão da Serra	6	Alto Tietê	RM de São Paulo	273.542
Vargem Grande Paulista	10	Tietê/Sorocaba	RM de São Paulo	50.415
Total				20.110.070

Municípios Inseridos no Agrupamento 2 – Região Metropolitana da Baixada Santista, UGRHIs, Regiões Metropolitanas e suas Populações

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Bertioga	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	64.188
Cubatão	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	112.476
Guarujá	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	287.634
Itanhaém	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	112.476
Mongaguá	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	61.951
Peruíbe	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	68.352
Praia Grande	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	349.935
Santos	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	418.608
São Vicente	7	Baixada Santista	RM da Baixada Santista	329.911
Total				1.805.531

Municípios Inseridos no Agrupamento 3 – Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, UGRHIs, Regiões Metropolitanas e suas Populações

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Arapeí	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	2.330
Bananal	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	9.969
Caçapava	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	96.202
Cachoeira Paulista	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	31.564
Campos do Jordão	1	Mantiqueira	RMVPLN	46.974
Canas	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	4.931
Caragatatuba	3	Litoral Norte	RMVPLN	134.873
Igaratá	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	10.605
Ilhabela	3	Litoral Norte	RMVPLN	34.934
Jambeiro	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	6.397
Lagoinha	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	5.083
Lavrinhas	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	7.171
Lorena	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	84.855
Monteiro Lobato	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	4.138
Pindamonhangaba	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	165.428
Queluz	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	9.159
Redenção da Serra	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	4.494
Roseira	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	10.832
Santa Branca	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	13.975
Santo Antonio do Pinhal	1	Mantiqueira	RMVPLN	7.133
São Bento do Sapucaí	1	Mantiqueira	RMVPLN	11.674
São José dos Campos	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	697.054
São Luís do Paraitinga	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	10.337
São Sebastião	3	Litoral Norte	RMVPLN	81.595
Silveiras	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	6.186
Taubaté	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	310.739
Tremembé	2	Paraíba do Sul	RMVPLN	44.390
Ubatuba	3	Litoral Norte	RMVPLN	92.981
Total				1.946.003

Municípios Inseridos no Agrupamento 4 – Vale do Ribeira, UGRHIs, Regiões Metropolitanas e suas Populações

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Apiaí	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		24.585
Barra do Chapéu	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		5.179
Barra do Turvo	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		6.876
Cajati	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		28.515
Cananéia	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		12.289
Eldorado	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		13.069
Iguape	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		29.115
Ilha Comprida	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		13.419
Iporanga	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		4.046
Itaóca	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		3.422
Itapirapuã Paulista	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		4.306
Itariri	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		15.528
Jacupiranga	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		16.097
Juquiá	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		17.154
Miracatu	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		18.553
Pariquera-Açu	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		19.233
Pedro de Toledo	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		11.281
Registro	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		58.919
Ribeira	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		3.132
Sete Barras	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul		12.730
Tapiraí	11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	RM de Sorocaba	7.996
Total				325.444

Municípios Inseridos no Agrupamento 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiá, UGRHIs, Regiões Metropolitanas e suas Populações (*)

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Aguai	9	Mogi-Guaçu		32.072
Águas da Prata	9	Mogi-Guaçu		7.369
Águas de São Pedro	5	Piracicaba/Capivari/Jundiá	RM de Piracicaba	2.780
Altair	12	Baixo Pardo/Grande		3.451
Bragança Paulista	5	Piracicaba/Capivari/Jundiá		176.811
Buritizal	8	Sapucai/Grande		4.356
Cajuru	4	Pardo	RM de Ribeirão Preto	23.830
Campo Limpo Paulista	5	Piracicaba/Capivari/Jundiá	RM de Jundiá	77.632
Cássia dos Coqueiros	4	Pardo	RM de Ribeirão Preto	2.799
Charqueada	5	Piracicaba/Capivari/Jundiá	RM de Piracicaba	15.535
Colômbia	12	Baixo Pardo/Grande		6.629
Divinolândia	4	Pardo		11.158
Elias Fausto	5	Piracicaba/Capivari/Jundiá	RM de Piracicaba	17.699
Espírito Santo do Pinhal	9	Mogi-Guaçu		39.816
Franca	8	Sapucai/Grande		352.536
Guariba	9	Mogi-Guaçu	RM de Ribeirão Preto	36.710
Hortolândia	5	Piracicaba/Capivari/Jundiá	RM de Campinas	232.196
Icém	12	Baixo Pardo/Grande	RM São José do Rio Preto	7.819
Itatiba	5	Piracicaba/Capivari/Jundiá	RM de Campinas	121.590

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Itirapuã	8	Sapucaí/Grande		5.779
Itobi	4	Pardo		8.046
Itupeva	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai	RM de Jundiaí	70.616
Jaborandi	12	Baixo Pardo/Grande		6.221
Jarinu	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai	RM de Jundiaí	37.535
Jeriquara	8	Sapucaí/Grande		3.863
Joanópolis	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai		12.815
Mococa	4	Pardo	RM de Ribeirão Preto	67.681
Mombuca	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai	RM de Piracicaba	3.722
Monte Mor	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai	RM de Campinas	64.662
Morungaba	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai		13.720
Nazaré Paulista	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai		18.217
Paulínia	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai	RM de Campinas	110.537
Pedra Bela	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai		6.557
Pedregulho	8	Sapucaí/Grande		15.525
Pinhalzinho	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai		15.224
Piracaia	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai		26.029
Restinga	8	Sapucaí/Grande		6.404
Ribeirão Corrente	8	Sapucaí/Grande		4.608
Rifaina	8	Sapucaí/Grande		4.049
Saltinho	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai	RM de Piracicaba	8.161
Santa Cruz da Esperança	4	Pardo	RM de Ribeirão Preto	2.116
Santa Maria da Serra	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai	RM de Piracicaba	5.243
Santa Rosa de Viterbo	4	Pardo	RM de Ribeirão Preto	23.411
Santo Antonio do Jardim	9	Mogi-Guaçu		6.126
São João da Boa Vista	9	Mogi-Guaçu		92.547
Serra Azul	4	Pardo	RM de Ribeirão Preto	9.008
Serra Negra	9	Mogi-Guaçu		29.894
Socorro	9	Mogi-Guaçu		40.122
Tapiratiba	4	Pardo		11.816
Terra Roxa	12	Baixo Pardo/Grande		7.904
Vargem	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai		10.512
Várzea Paulista	5	Piracicaba/Capivari/Jundiai	RM de Jundiaí	115.771
Total				2.037.229

(*): A tabela considera os municípios pertencentes à URAE 1 - Sudeste, segundo as Leis Estaduais nº 17.383/2021 e 17.853/2023 excluindo os 19.441 habitantes de Miguelópolis, e os 26.212 de Igarapava, que não aderiram à URAE-1.

Municípios Inseridos no Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema, UGRHIs, Regiões Metropolitanas e suas Populações (*)

Nome	UGRHI		Regiões Metropolitanas	População 2022
Adamantina	21	Peixe		34.687
Águas de Santa Bárbara	17	Médio Paranapanema		7.177
Alfredo Marcondes	21	Peixe		4.445
Álvares Machado	21	Peixe		27.255
Álvaro de Carvalho	20	Aguapeí		3.151
Alvinlândia	17	Médio Paranapanema		2.885
Angatuba	14	Alto Paranapanema		24.022
Anhumas	22	Pontal do Paranapanema		4.023
Arandu	14	Alto Paranapanema		6.885
Arco Íris	20	Aguapeí		2.044
Assis	17	Médio Paranapanema		99.861
Avaré	17	Médio Paranapanema		90.558
Barão de Antonina	14	Alto Paranapanema		3.531
Bastos	21	Peixe		21.503
Bernardino de Campos	14	Alto Paranapanema		10.544
Bom Sucesso de Itararé	14	Alto Paranapanema		3.555
Borá	21	Peixe		907
Buri	14	Alto Paranapanema		20.250
Caiabu	21	Peixe		3.712
Campina do Monte Alegre	14	Alto Paranapanema		5.954
Capão Bonito	14	Alto Paranapanema		46.337
Coronel Macedo	14	Alto Paranapanema		4.280
Cruzália	17	Médio Paranapanema		2.108
Duartina	17	Médio Paranapanema		12.328
Echaporã	17	Médio Paranapanema		6.205
Emilianópolis	21	Peixe		3.014
Espírito Santo do Turvo	17	Médio Paranapanema		4.157
Estrela do Norte	22	Pontal do Paranapanema		2.703
Euclides da Cunha Paulista	22	Pontal do Paranapanema		7.924
Fartura	14	Alto Paranapanema		16.641
Fernão	17	Médio Paranapanema		1.656
Flora Rica	21	Peixe		1.487
Flórida Paulista	21	Peixe		11.561
Florínia	17	Médio Paranapanema		2.768
Gabriel Monteiro	20	Aguapeí		2.763
Gália	17	Médio Paranapanema		6.350
Guapiara	14	Alto Paranapanema		17.071
Guareí	14	Alto Paranapanema		15.013
Iacri	20	Aguapeí		6.131
Iaras	17	Médio Paranapanema		5.112
Inúbia Paulista	21	Peixe		3.615
Itaberá	14	Alto Paranapanema		17.983

Nome	UGRHI		Regiões Metropolitanas	População 2022
Itaí	14	Alto Paranapanema		24.098
Itapetininga	14	Alto Paranapanema		154.307
Itapeva	14	Alto Paranapanema		89.728
Itaporanga	14	Alto Paranapanema		14.085
Itararé	14	Alto Paranapanema		44.438
Itatinga	17	Médio Paranapanema		18.058
Lucélia	20	Aguapeí		17.479
Lucianópolis	17	Médio Paranapanema		2.372
Luiziânia	20	Aguapeí		4.701
Lupércio	17	Médio Paranapanema		3.981
Lutécia	21	Peixe		2.661
Marabá Paulista	22	Pontal do Paranapanema		3.499
Maracaí	17	Médio Paranapanema		12.673
Mariápolis	21	Peixe		3.513
Mirante do Paranapanema	22	Pontal do Paranapanema		15.917
Narandiba	22	Pontal do Paranapanema		5.713
Nova Campina	14	Alto Paranapanema		8.497
Óleo	17	Médio Paranapanema		2.512
Oriente	21	Peixe		6.085
Oscar Bressane	21	Peixe		2.470
Osvaldo Cruz	21	Peixe		30.025
Paraguaçu Paulista	17	Médio Paranapanema		39.859
Paranapanema	14	Alto Paranapanema		19.395
Parapuã	20	Aguapeí		10.580
Pardinho	17	Médio Paranapanema		7.153
Paulistânia	17	Médio Paranapanema		2.090
Pedrinhas Paulista	17	Médio Paranapanema		2.804
Piacatu	20	Aguapeí		5.519
Pilar do Sul	14	Alto Paranapanema	RM de Sorocaba	27.619
Piquerobi	21	Peixe		3.264
Piraju	14	Alto Paranapanema		29.436
Pirapozinho	22	Pontal do Paranapanema		25.348
Platina	17	Médio Paranapanema		3.025
Pracinha	21	Peixe		1.427
Pratânia	17	Médio Paranapanema		5.126
Presidente Bernardes	22	Pontal do Paranapanema		14.490
Presidente Epitácio	22	Pontal do Paranapanema		39.505
Presidente Prudente	22	Pontal do Paranapanema		225.668
Quatá	17	Médio Paranapanema		13.163
Queiroz	20	Aguapeí		3.265
Regente Feijó	22	Pontal do Paranapanema		20.145
Ribeirão Branco	14	Alto Paranapanema		18.627
Ribeirão do Sul	17	Médio Paranapanema		4.677
Ribeirão dos Índios	21	Peixe		2.025

Nome	UGRHI		Regiões Metropolitanas	População 2022
Ribeirão Grande	14	Alto Paranapanema		7.450
Riversul	14	Alto Paranapanema		5.599
Rosana	22	Pontal do Paranapanema		17.440
Sagres	21	Peixe		2.474
Salmourão	20	Aguapeí		4.808
Sandovalina	22	Pontal do Paranapanema		3.645
Santa Cruz do Rio Pardo	17	Médio Paranapanema		46.442
Santa Mercedes	20	Aguapeí		2.956
Santo Anastácio	22	Pontal do Paranapanema		17.963
Santo Expedito	21	Peixe		3.000
Santópolis do Aguapeí	20	Aguapeí		3.899
São Miguel Arcanjo	14	Alto Paranapanema	RM de Sorocaba	32.039
Sarutaiá	14	Alto Paranapanema		3.704
Taciba	22	Pontal do Paranapanema		6.260
Taguaí	14	Alto Paranapanema		12.669
Taquarituba	14	Alto Paranapanema		23.148
Taquarivaí	14	Alto Paranapanema		6.876
Tarabaí	22	Pontal do Paranapanema		6.536
Tarumã	17	Médio Paranapanema		14.882
Tejupá	14	Alto Paranapanema		4.127
Teodoro Sampaio	22	Pontal do Paranapanema		22.173
Timburi	14	Alto Paranapanema		2.464
Tupã	20	Aguapeí		63.928
Ubirajara	17	Médio Paranapanema		5.132
Total				1.884.792

(*): A tabela considera os municípios pertencentes à URAE-1 - Sudeste, segundo as Leis Estaduais nº 17.383/2021 e 17.853/2023, excluindo os 2.156 habitantes de Nova Guataporanga e os 7.038 habitantes de Quintana, que não ratificaram sua adesão final à URAE 1.

Municípios Inseridos no Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê, UGRHIs, Regiões Metropolitanas e suas Populações

Nome	UGRHI		Regiões Metropolitanas	População 2022
Adolfo	16	Tietê/Batalha	RM São José do Rio Preto	4.351
Agudos	13	Tietê/Jacaré		37.680
Alambari	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	6.141
Alto Alegre	19	Baixo Tietê		3.841
Alumínio	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	17.301
Anhembi	10	Tietê/Sorocaba		5.674
Aparecida d'Oeste	18	São José dos Dourados		4.086
Araçatiguama	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	21.522
Arealva	13	Tietê/Jacaré		8.130
Areiópolis	13	Tietê/Jacaré		10.130
Aspásia	15	Turvo/Grande		1.842

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Auriflama	18	São José dos Dourados		13.692
Avaí	16	Tietê/Batalha		4.483
Balbinos	16	Tietê/Batalha		1.368
Bento de Abreu	19	Baixo Tietê		2.606
Bocaina	13	Tietê/Jacaré		11.259
Bofete	10	Tietê/Sorocaba		10.460
Boituva	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	61.081
Boracéia	13	Tietê/Jacaré		4.715
Botucatu	10	Tietê/Sorocaba		145.155
Brejo Alegre	19	Baixo Tietê		2.565
Cabreúva	10	Tietê/Sorocaba	RM de Jundiaí	47.011
Cândido Rodrigues	15	Turvo/Grande		2.889
Capela do Alto	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	20.621
Cardoso	15	Turvo/Grande		11.345
Catiguá	15	Turvo/Grande		7.003
Cesário Lange	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	19.048
Conchas	10	Tietê/Sorocaba		15.232
Coroados	19	Baixo Tietê		5.400
Dirce Reis	18	São José dos Dourados		1.620
Dolcinópolis	15	Turvo/Grande		2.207
Dourado	13	Tietê/Jacaré		8.096
Estrela d'Oeste	15	Turvo/Grande		9.417
Fernando Prestes	15	Turvo/Grande		5.942
Fernandópolis	15	Turvo/Grande		71.186
Floreal	18	São José dos Dourados		2.733
Gastão Vidigal	19	Baixo Tietê		3.252
General Salgado	18	São José dos Dourados		10.312
Glicério	19	Baixo Tietê		4.138
Guarani d'Oeste	15	Turvo/Grande		1.968
Guzolândia	18	São José dos Dourados		4.246
Ibirá	16	Tietê/Batalha	RM São José do Rio Preto	11.690
Ibiúna	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	75.605
Indiaporã	15	Turvo/Grande		4.035
Iperó	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	33.604
Irapuã	16	Tietê/Batalha	RM São José do Rio Preto	6.867
Jales	18	São José dos Dourados		48.776
Laranjal Paulista	10	Tietê/Sorocaba		26.261
Lins	16	Tietê/Batalha		74.779
Lourdes	19	Baixo Tietê		1.950
Macedônia	15	Turvo/Grande		3.963

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Magda	19	Baixo Tietê		3.165
Marinópolis	18	São José dos Dourados		1.860
Meridiano	15	Turvo/Grande		4.572
Mesópolis	15	Turvo/Grande		1.952
Mira Estrela	15	Turvo/Grande		3.126
Monções	19	Baixo Tietê		1.937
Monte Alto	15	Turvo/Grande	RM de Ribeirão Preto	47.574
Monte Aprazível	18	São José dos Dourados	RM São José do Rio Preto	22.280
Nhandeara	18	São José dos Dourados		9.852
Nipoã	19	Baixo Tietê	RM São José do Rio Preto	4.750
Nova Canaã Paulista	18	São José dos Dourados		2.032
Nova Granada	15	Turvo/Grande	RM São José do Rio Preto	19.419
Nova Luzitânia	19	Baixo Tietê		2.837
Novo Horizonte	16	Tietê/Batalha		38.324
Onda Verde	15	Turvo/Grande	RM São José do Rio Preto	4.771
Orindiúva	15	Turvo/Grande	RM São José do Rio Preto	6.024
Ouroeste	15	Turvo/Grande		10.294
Palmares Paulista	15	Turvo/Grande		9.650
Palmeira d'Oeste	18	São José dos Dourados		8.903
Paranapuã	15	Turvo/Grande		4.031
Paulo de Faria	15	Turvo/Grande	RM São José do Rio Preto	7.400
Pederneiras	13	Tietê/Jacaré		44.827
Pedranópolis	15	Turvo/Grande		2.787
Pereiras	10	Tietê/Sorocaba		8.737
Piedade	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	52.970
Piratinunga	16	Tietê/Batalha		15.108
Planalto	19	Baixo Tietê	RM São José do Rio Preto	4.389
Poloni	19	Baixo Tietê	RM São José do Rio Preto	5.592
Pongaí	16	Tietê/Batalha		3.395
Pontalinda	18	São José dos Dourados		4.127
Pontes Gestal	15	Turvo/Grande		2.387
Populina	15	Turvo/Grande		4.127
Porangaba	10	Tietê/Sorocaba		10.451
Presidente Alves	16	Tietê/Batalha		3.804
Quadra	10	Tietê/Sorocaba		3.405
Riolândia	15	Turvo/Grande		7.889
Rubiácea	19	Baixo Tietê		2.700
Rubinéia	18	São José dos Dourados		3.833
Salto de Pirapora	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	43.748

Nome		UGRHI	Regiões Metropolitanas	População 2022
Santa Albertina	15	Turvo/Grande		6.393
Santa Clara d'Oeste	15	Turvo/Grande		2.598
Santa Ernestina	16	Tietê/Batalha		6.118
Santa Salete	18	São José dos Dourados		1.645
Santana da Ponte Pensa	18	São José dos Dourados		1.670
São Francisco	18	São José dos Dourados		2.602
São João das Duas Pontes	18	São José dos Dourados		2.580
São Manuel	13	Tietê/Jacaré		37.289
São Roque	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	79.484
Sarapuí	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	10.369
Sebastianópolis do Sul	18	São José dos Dourados		3.130
Sud Mennucci	19	Baixo Tietê		7.355
Tatuí	10	Tietê/Sorocaba	RM de Sorocaba	123.942
Torre de Pedra	10	Tietê/Sorocaba		2.046
Torrinha	13	Tietê/Jacaré		9.335
Três Fronteiras	18	São José dos Dourados		6.804
Turiúba	19	Baixo Tietê		1.818
Turmalina	15	Turvo/Grande		1.669
União Paulista	19	Baixo Tietê	RM São José do Rio Preto	1.603
Urânia	15	Turvo/Grande		8.833
Uru	16	Tietê/Batalha		1.387
Valentim Gentil	15	Turvo/Grande		14.098
Vitória Brasil	15	Turvo/Grande		1.794
Zacarias	19	Baixo Tietê	RM São José do Rio Preto	2.692
Total				1.695.561

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA URAE-1 - SUDESTE

Para fins de elaboração de Plano de Longo Prazo de Oferta Hídrica e Contingência (PLPOHC) no âmbito de segurança hídrica do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) dos 371 operados pela Sabesp que aderiram à URAE-1 - Sudeste, este Capítulo aborda, em escala regional, os seguintes aspectos: localização e inserção regional; demografia; uso e ocupação do solo; desenvolvimento humano e áreas de interesse social; atividades e vocações econômicas; unidades de conservação (UCs) e áreas de preservação permanente (APP); e disponibilidade hídrica e qualidade das águas. De maneira geral, tais aspectos são desenvolvidos como um todo para a URAE-1 e, em seguida, divididos em subitens para um “zoom” nos sete agrupamentos de municípios indicados no Capítulo 1 anterior.

2.1. Localização e Inserção Regional

A URAE-1 – Sudeste, se encontra inserida no estado de São Paulo, com uma área total de 137.059,7 km², compreendendo 371 municípios operados pela Sabesp. A área da URAE-1 equivale a 55% da área do estado de São Paulo, que possui 248.167,3 km². Entre os dez municípios de maior destaque do estado de São Paulo, seis se encontram nesta URAE-1, sendo: São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo, Santo André, Osasco e São José dos Campos – os maiores operados pela Sabesp⁶.

Os mapas mostrados na sequência ilustram os acessos rodoviários, ferroviários, terminais aeroviários e terminais marítimos ou hidroviários do estado de São Paulo, compreendendo todos os modais do estado. Como a URAE-1 – Sudeste se espalha por todo o território paulista, com vários pontos de maior concentração dos municípios operados pela Sabesp e alguns recortes territoriais em que predominam municípios que não aqueles operados pela empresa, a análise dos acessos modais da URAE-1 foi aqui aproximada com a análise da malha modal do estado como um todo, embora os mapas das figuras inseridas na sequência identifiquem, cada qual dentro do seu tema e/ou modal, quais os municípios operados pela Sabesp.

- Principais Acessos Rodoviários

O estado de São Paulo é servido por uma complexa malha rodoviária, que inclui rodovias estaduais e rodovias federais (algumas com administração estadual ou construídas pelo Governo do Estado de São Paulo sobre diretrizes de planejamento de rodovias federais). É possível elencar algumas que possuem maior relevância, tanto pelas áreas conectadas, quanto pelo volume de tráfego. As principais rodovias conectam o município de São Paulo, sendo esse um importante centro rodoviário.

Destacam-se a Rodovia Presidente Dutra (BR-116), que liga o município de São Paulo ao Rio de Janeiro (RJ); a Rodovia Régis Bittencourt (outro trecho da BR-116), que conecta o município de São Paulo a Curitiba (PR), a Rodovia Fernão Dias (BR-381), que conecta o

⁶ Os outros quatro grandes municípios paulistas – Campinas, Ribeirão Preto, Sorocaba e São José do Rio Preto – não são operados pela Sabesp.

município de São Paulo a Belo Horizonte (MG), o Sistema Anhangüera-Bandeirantes, que liga o município de São Paulo a Campinas e ao Aeroporto de Viracopos; o Sistema Castello Branco/Raposo Tavares, que conecta o município de São Paulo ao interior oeste paulistano, como por exemplo a Região Metropolitana de Sorocaba e, por último, o Sistema Anchieta/Imigrantes, que liga o município de São Paulo a baixada santista e ao porto de Santos. Há, além disso, uma multiplicidade de rodovias complementares, de cunho não radial, fazendo conexões de extrema importância para o transporte de cargas e passageiros.

A maioria da malha rodoviária do estado foi concedida, incluindo as principais rodovias estaduais e federais aqui citadas. Entretanto, além disso, o Departamento de Estradas de Rodagem (DER) mantém uma malha de rodovias conectoras de profunda relevância na conexão de cidades menores à malha de rodovias de maior capacidade (duplicadas ou mesmo redundantes em termos de pares origem-destino. Além destas, há uma infinidade de pequenas estradas vicinais, muitas vezes municipais, ligando municípios vizinhos em alternativas às rodovias do DER ou às rodovias principais de operação e manutenção pelo setor privado.

As porções de malhas mais densas se localizam no entorno da Região Metropolitana de São Paulo e na região Metropolitana de Campinas, mas não há praticamente nenhum grande vazio de rodovias no território paulista, talvez com uma densidade ligeiramente menor no Vale do Ribeira de Iguape (Agrupamento 4 – Vale do Ribeira, confundindo-se com a UGRHI 11) e no Alto Paranapanema (parte do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema, confundindo-se com a UGRHI 17 – Alto Paranapanema) – ambas regiões com municípios relativamente pouco populosos, mas predominantemente operados pela Sabesp. O restante da URAE 1 – Sudeste – é muito bem servido de rodovias.

A malha de rodovias do estado de São Paulo é um exemplo do princípio usuário-pagador, em que é cobrado valor de pedágio pelo uso ao invés de se manter, no caso das rodovias principais, sua operação e manutenção com recursos do tesouro. A arrecadação por pedágio é regulada e os valores arrecadados, além de remunerar os concessionários prestadores de serviços, mantêm um fundo que contribui para as ações do DER nas rodovias que não têm a mesma atratividade para o setor privado, mas que garantem a capilaridade do transporte rodoviário de cargas e passageiros.

- Acessos Ferroviários

A malha ferroviária paulista teve uma função de estruturação da ocupação do território na expansão da cultura cafeeira em meados do século XIX, com a inauguração, em 1867, de uma ferrovia capaz de transpor a Serra do Mar por “planos inclinados” de funiculares sequenciais movidas a vapor, conectando Santos a São Paulo e São Paulo a Jundiaí.

Dali e de Campinas partiram várias outras ferrovias, inicialmente de controle privado, mas com subsídios estatais para a manutenção dos serviços – a ponto de levar à intervenção estatal e a encampação, em alguns casos e em diferentes ocasiões. Em 1905, a capacidade dessa transposição da Serra do Mar por funicular foi duplicada, e permaneceu exercendo o monopólio da conexão ferroviária entre o litoral e o planalto paulista por três décadas, até que, em 1937, construiu-se uma segunda opção para transpor a Serra do

Mar, por simples aderência, em um caminho mais longo, mas permitindo o uso de locomotivas tradicionais e trens de maior número de vagões.

Ao longo de cinco décadas do século XX, a expansão das ferrovias como a *Estrada de Ferro Noroeste do Brasil*, a *Alta Paulista* e a *Alta Sorocabana* contribuíram para o estabelecimento de pequenas vilas e depois cidades no entorno das estações: as ferrovias foram o fator estruturante de mais de uma centena de cidades paulistas.

A despeito de possuir uma malha ferroviária robusta, a totalidade das ferrovias paulistas foi primeiro estatizada entre meados da década de 1960 e o começo da década de 1970 – quando a transposição da Serra do Mar por simples aderência foi duplicada e a transposição (ainda Federal) por planos inclinados foi substituída por uma linha singela a cremalheira, com locomotivas elétricas em linha eletrificada que ainda hoje apresenta restrições de capacidade de tráfego no escoamento de minério e contêineres.

Em 1998 a Malha Paulista foi federalizada como acerto de contas fiscais entre o estado de São Paulo e o Governo Federal, e posteriormente concedida – como um todo. Imediatamente, os concessionários privados selecionaram alguns trechos estratégicos para manter tráfego de passagem de grãos do interior do país para o Porto de Santos com cargas de retorno como fertilizantes. Há, também, o transporte de granéis sólidos importantes, como açúcar, polpa de celulose e, com menor importância, há o transporte de granéis líquidos (alguns dos quais hoje transportados com maior frequência pelo modal rodoviário) e há um crescente tráfego de contêineres. Por outro lado, há longos ramais ou mesmo linhas como a *Alta Paulista* e a *Alta Sorocabana*, no oeste de São Paulo, o Ramal de Cajati, no litoral sul e vários outros trechos, que foram literalmente abandonados, restando sem nenhum tráfego comercial – nem de cargas, nem de passageiros.

Assim, hoje em dia o tráfego ferroviário se concentra nas linhas que levam granéis sólidos dos estados de Mato Grosso do Sul ao Porto de Santos, e do estado do Rio de Janeiro a Cubatão, muito próximo àquele porto. Se, por um lado, o tráfego passou a ser concentrado em poucas linhas, por outro lado, as movimentações se intensificaram em alguns casos, havendo mais de 20 milhões de toneladas de cargas ferroviárias conduzidas anualmente ao porto de Santos, por exemplo.

Já os principais cruzamentos diretos na área conurbada da RMSP foram paulatinamente transferidos à Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), que as utiliza para o transporte de massa de passageiros, havendo, eventualmente, conflitos com transporte de cargas em composições que, atualmente, só podem trafegar durante a madrugada. Desde a concessão da Malha Paulista, todo o tráfego de passageiros foi suspenso, e mesmo na ligação com Rio de Janeiro (que é operada por outra concessionária), os serviços de trem de passageiros (o Expresso Prata, substituto dos trens Santa Cruz) deixou de ser ofertado devido ao conflito com trens de carga, com rentabilidade maior e com prioridade para o concessionário.

- Acessos Aeroviários

Os acessos aeroviários no estado de São Paulo incluem três grandes aeroportos comerciais, assim como aeroportos regionais e de aviação geral, sem serviços comerciais regulares, mas com movimentações por vezes expressivas de aviação geral e executiva.

Dos três aeroportos comerciais principais – Guarulhos, Congonhas e Viracopos, os dois primeiros são os mais movimentados do país (Viracopos é o quinto em termos de movimentações de passageiros e segundo em termos de carga aérea), sendo que os três são, cada qual com seu nicho de mercado, “hubs” centralizadores de voos de passageiros e eventualmente de carga. Aeroportos regionais e/ou desconcentradores, como São José dos Campos, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto e Presidente Prudente, mantêm voos regionais comerciais regulares.

Os demais têm operações comerciais esporádicas (alguns fretamentos aéreos de carga ou mesmo de passageiros). Há, no entanto, um grande número de aeródromos pequenos, abrigando aeroclubes, além de vários aeroportos importantes para a aviação geral e executiva, como Sorocaba, Jundiaí, Bauru, o Campo dos Amarais, em Campinas e, mais recentemente, o Catarina, em São Roque, que pretende competir e desconcentrar o Campo de Marte, dentro de São Paulo, também recentemente concedido.

Embora a densidade de aeródromos seja relativamente elevada no estado (exceto na porção sul, onde também há uma densidade ligeiramente menor de rodovias), a falta de voos regionais comerciais pode fazer com que o acesso aos municípios operados pela Sabesp que compõem a URAE-1 tenha que ser feito predominantemente por rodovias.

- Acessos Marítimos e Hidroviários

O sistema portuário brasileiro se organiza em pouco mais de duas dezenas de “portos organizados” e várias dezenas de Terminais de Uso Privado (TUP).

O porto organizado de Santos é o mais movimentado do Brasil, perdendo apenas para TUPs especializados de minério de ferro, mas concentra, além de granéis sólidos importantes, como grãos (soja, milho, arroz etc.), fertilizantes, polpa de celulose e outros. Em eterna competição pelo muito congestionado acesso aquaviário pelo canal do estuário de Santos, o porto de Santos e um de seus TUPs, o DP World – Santos concentram nada menos do que 38% das movimentações de contêineres do Brasil, tornando-se, muito além e um “hub”, um forte concentrador desse modal articulado a rodovias e ferrovias no lado terra. Há TUPs especializados em grãos, celulose e até suco de laranja concentrado ao longo da margem esquerda do estuário de Santos e, ao fundo do canal, já em Cubatão, há dois outros TUPs que, a depender do ano, registram operações de alguns milhões de toneladas de cargas anuais.

O único outro porto organizado do estado fica em São Sebastião, no lado continental do canal entre este município e a Ilhabela, que é um porto de movimentações diminutas; entretanto, usando o mesmo acesso aquaviário, há o TUP do Terminal Petrolífero Almirante Barroso (TEBAR), que é o maior movimentador de granéis líquidos do Brasil, movimentando principalmente petróleo bruto em importação, com eventual movimentação de derivados de petróleo para importação e eventual exportação, com acessos dutoviários pelo lado terra.

Por outro lado, a despeito de haver muitos trechos de rios navegáveis no estado de São Paulo ou em seus rios fronteiriços, a movimentação comercial de carga se limita à Hidrovia Tietê-Paraná, que possui eclusas nas principais usinas hidrelétricas ao longo do rio Tietê, e em quase todas as do rio Paraná (a exceção é Ilha Solteira, que não tem eclusa, mas

que permite o tráfego de barcas pelo remanso do rio São José dos Dourados e pelo Canal de Pereira Barreto até a Usina Hidrelétrica de Três Irmãos, no rio Tietê). Embora a hidrovia tenha registrado movimentações crescentes – inicialmente de cana de açúcar, e eventualmente de álcool – durante a Crise Hídrica de 2013-2015, o nível da água entre os reservatórios do rio Tietê fez com que a hidrovia tivesse muitas de suas operações paralisadas, e vários donos de cargas e frentistas passaram a usar o modal rodoviário, beneficiando-se de uma maior capilaridade. A hidrovia apresenta, em seu trecho do rio Tietê, alguns gargalos operacionais que precisam ser resolvidos pelo Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo, também ligado à SEMIL.

As figuras mostradas na sequência ilustram, respectivamente, a malha rodoviária, a malha ferroviária, a malha aeroviária, e a malha de terminais portuários e hidroviários do estado de São Paulo, permitindo visualizar quais seus elementos que se localizam em municípios da URAE-1 – Sudeste, operados pela Sabesp.

Acessos Rodoviários – URAE 1 – Estado de São Paulo



Legenda

- | | | |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| Rodovias Estaduais | Áreas Urbanizadas | Agrupamentos |
| Rodovias Federais | Municípios Operados pela SABESP | Limites Estaduais |
| Hidrografia Principal | Limites Municipais | |
| Massas d'água | | |

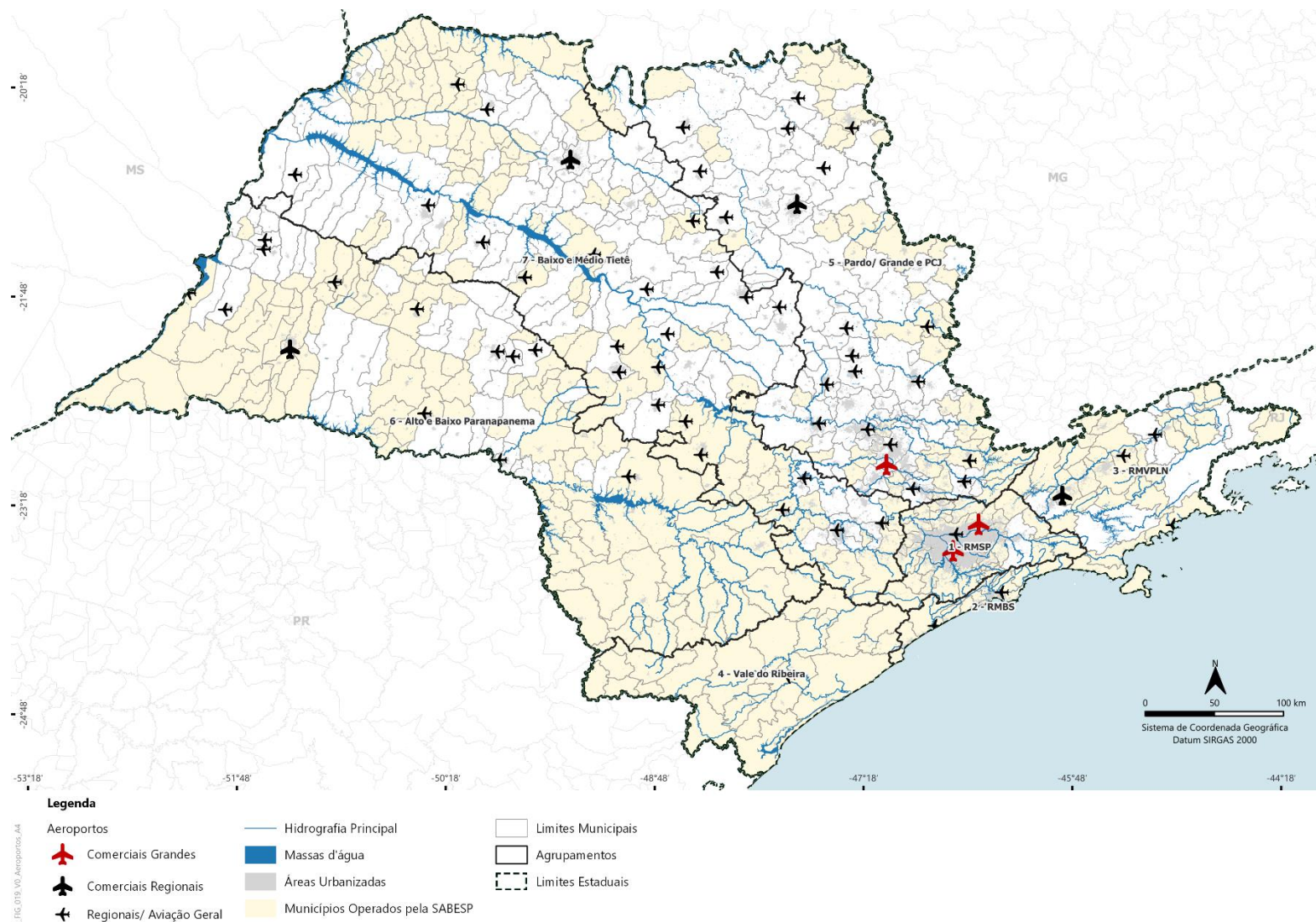
SABESP - FIG. 016.016.V1 - Rodovias_A4

Fonte: IGC, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016; DAEE, 2013-2019; IBGE, 2021; Mapbiomas, 2021

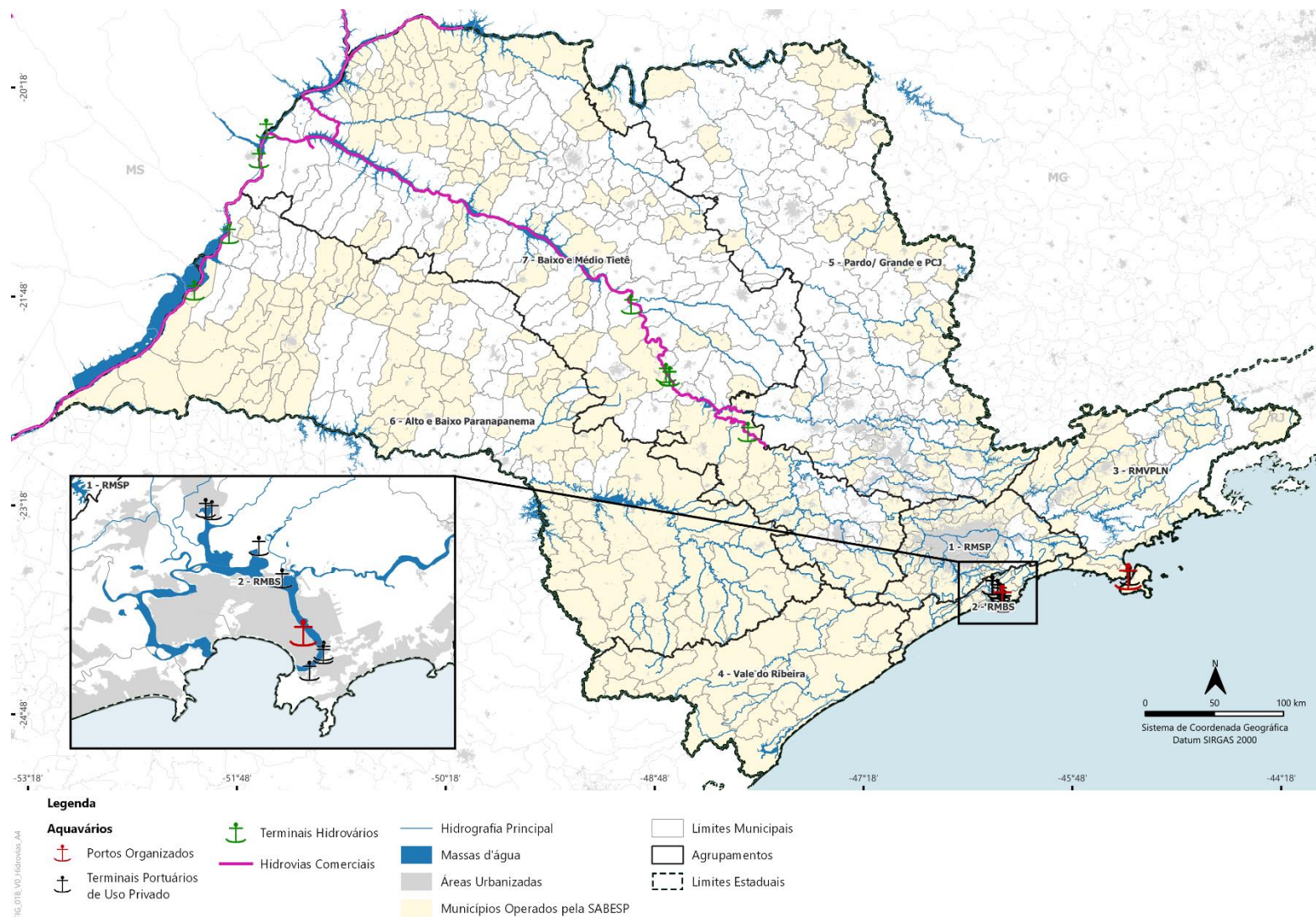
Acessos Ferroviários – URAE 1 – Estado de São Paulo



Acessos Aeroviários – URAE 1 – Estado de São Paulo



Acessos Portuários e Hidroviários – URAE 1 – Estado de São Paulo



Fonte: IGC, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016; DAEE, 2013-2019; IBGE, 2021; Mapbiomas, 2021

2.2. Demografia

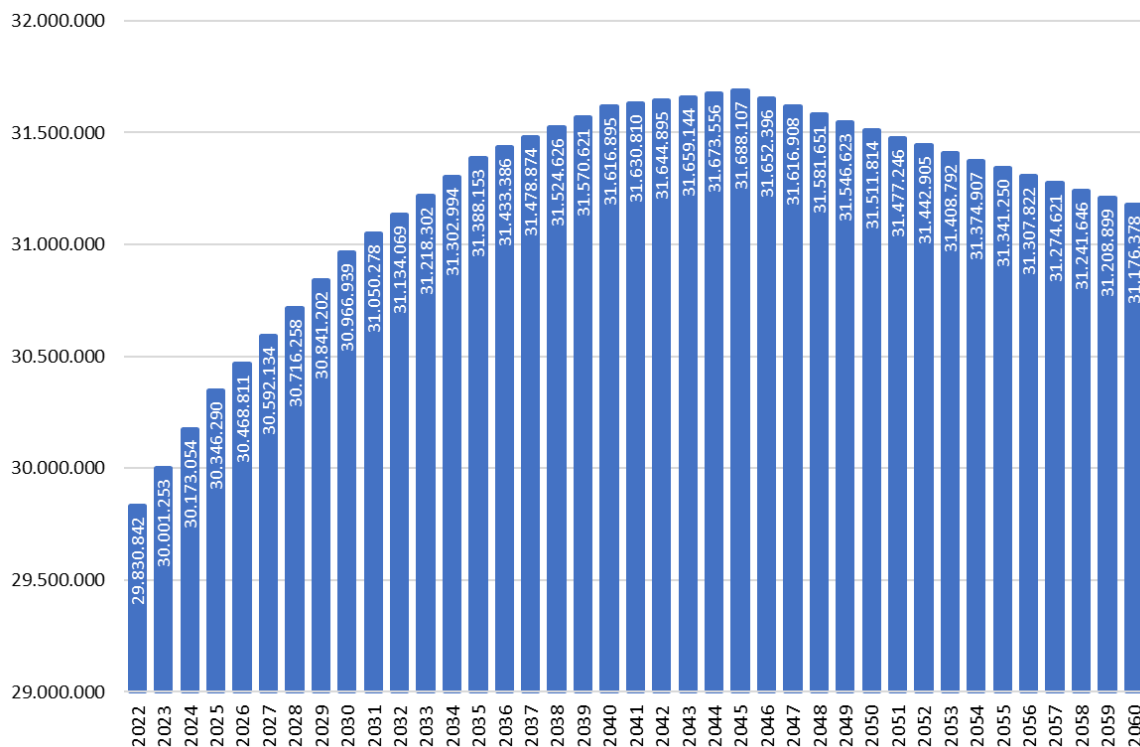
Em função da pandemia de COVID-19, o Censo Populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi adiado de 2020 para 2022, atrasando o calendário de publicação de seus dados. Os resultados parciais publicados até o momento incluem a população total e o número total de domicílios, mas não consideram a distribuição entre áreas urbanas e rurais, tampouco o número de pessoas e domicílios em áreas subnormais.

Nesse contexto, algumas aproximações foram necessárias, como a utilização de dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) para a estimativa e a projeção de populações urbanas e rurais, e de dados das populações rurais com base nas estimativas dos setores censitários não urbanos do censo IBGE de 2010. Especificamente quanto às populações rurais, estes dados serão revistos após a conclusão do Censo Rural, que é escopo do contrato de concessão, conforme Seção 4, Cláusula 9, alínea “III”. Finalmente, para estimar as populações informais (em favelas ou aglomerados subnormais), foram utilizadas informações cadastrais da própria Sabesp, bem como informações do Pré-censo de Aglomerados Subnormais do IBGE, publicado em 2020 com dados de 2019, como estimativas de domicílios em aglomerados subnormais nos municípios brasileiros.

Cumpramos ressaltar que o IBGE considera aglomerados subnormais aqueles com mais de um determinado número de domicílios subnormais, o que deve ter subestimado, no censo de 2010, o contingente de população informal. Assim, as estimativas com base nos cadastros da Sabesp pareceram mais adequadas, nesse momento, para estimar as populações urbanas formais e informais. Desta feita, as populações totais atuais têm valores que coincidem com os valores oficiais do censo. A categorização em população urbana, formal e informal, e população rural, bem como a projeção da população até 2060, por sua vez, tem caráter estimativo, com as fundamentações acima expostas.

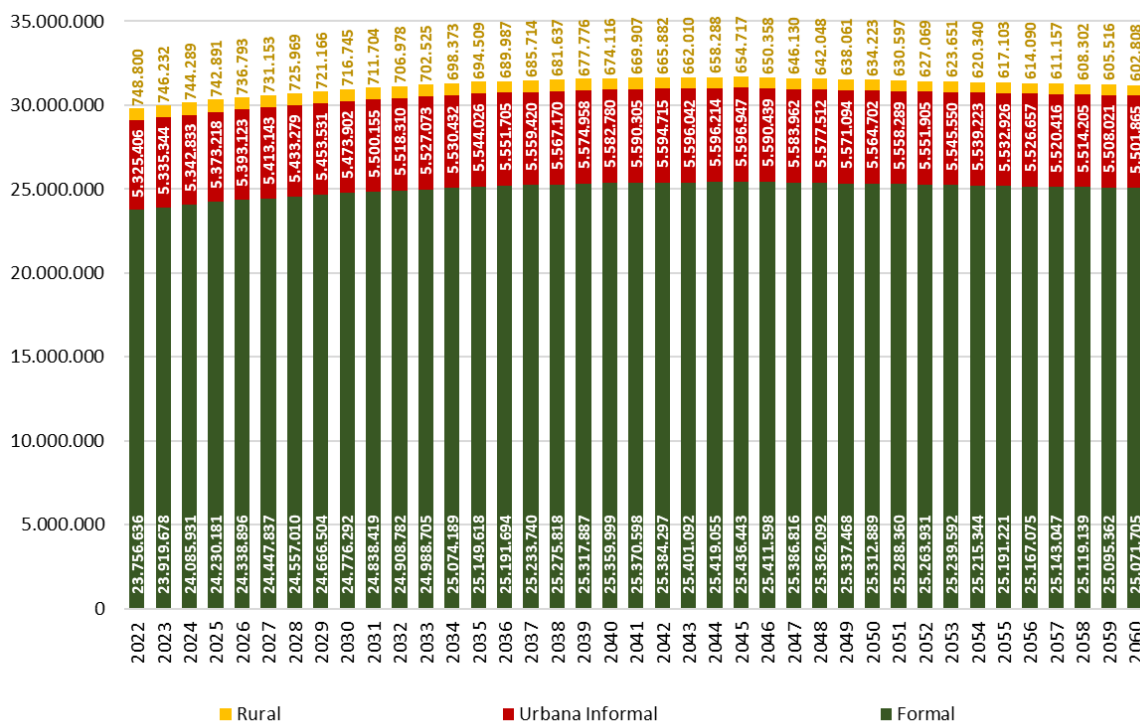
Os Gráficos a seguir mostram as populações total, urbana, formal e informal e população rural de 2022 da URAE-1.

Evolução Populacional Total da URAE 1 até 2060



Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Evolução da População Urbana Formal, Urbana Informal e Rural da URAE 1 até 2060



Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

2.3. Uso e Ocupação do Solo

A tabela a seguir apresenta as áreas de cada uso e ocupação do solo do estado de São Paulo, acompanhada de mapa respectivo. Os dados foram elaborados conforme a classificação do MapBiomass, a partir de quadriculas de 30 x 30 metros, organizadas em categorias e subcategorias.

Na sequência, a figura apresenta o mapa geral de uso e ocupação do solo do estado de São Paulo, ilustrando tais informações.

Vale pontuar que os dados apresentados se referem a todo o estado e não somente a URAE 1 – Sudeste, uma vez que o uso do solo é uma informação mais consistente quando analisada de forma conjunta em todo o território.

Finalmente, cumpre lembrar que esta análise tem forte interação com a análise das Unidades de Conservação (UCs), que são apresentadas e analisadas no **item 2.6**, mais adiante.

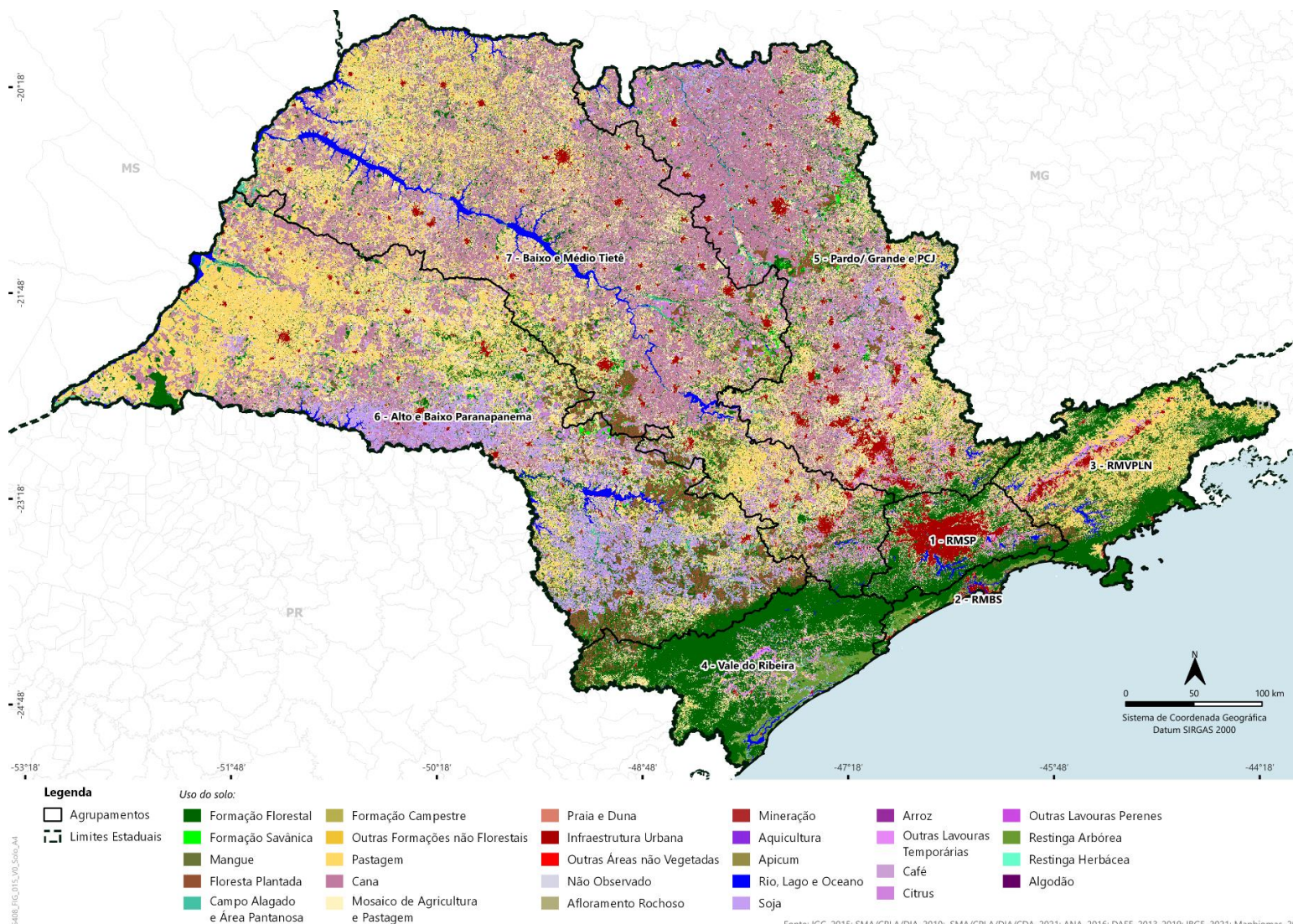
Uso e Ocupação do Solo no Estado de São Paulo

Categoria	Subcategoria	1 – RMSP	2 – RMBS	3 – RMVPLN	4 – Vale do Ribeira	5 – Pardo/ Grande e PCJ	6 - Alto e Baixo Paranapanema	7 - Baixo e Médio Tietê	Área (km²)	%
Agropecuária	Cana	0,02	-	3,17	0,04	17.484,02	9.379,02	25.609,46	52.475,72	21,15%
	Mosaico de Agricultura e Pastagem	1.210,70	131,88	2.084,07	1.636,01	12.850,59	13.240,34	19.008,76	50.162,34	20,22%
	Pastagem	282,44	3,35	5.110,42	485,48	4.717,48	17.461,71	14.700,31	42.761,20	17,23%
	Soja	7,03	-	46,83	24,33	2.624,16	9.013,61	1.854,08	13.570,05	5,47%
	Floresta Plantada	220,48	13,92	632,93	516,13	1.297,23	4.374,22	2.431,43	9.486,34	3,82%
	Outras Lavouras Temporárias	447,29	2,95	446,35	864,87	1.597,46	1.232,79	1.282,79	5.874,49	2,37%
	Citrus	-	-	-	-	1.183,74	707,18	1.124,51	3.015,43	1,22%
	Café	0,89	-	26,48	0,03	576,14	286,81	176,22	1.066,58	0,43%
	Outras Lavouras Perenes	0,04	-	1,22	4,69	130,06	122,44	110,84	369,29	0,15%
Área não vegetada	Infraestrutura Urbana	1.943,10	257,67	515,16	68,28	2.347,26	733,36	1.801,19	7.666,02	3,09%
	Outras Áreas Não Vegetadas	40,95	7,94	14,80	17,30	123,95	89,04	127,72	421,69	0,17%
	Mineração	18,92	-	1,06	5,46	17,37	8,64	13,63	65,07	0,03%
	Praia e Duna	0,03	4,88	2,12	3,40	-	-	-	10,43	0,00%
Corpos D'água	Rio, Lago e Oceano	234,06	69,99	263,80	224,55	720,19	1.506,53	2.695,76	5.714,88	2,30%
	Aquicultura	-	-	15,95	-	-	-	0,38	16,33	0,01%
Floresta	Formação Florestal	3.535,72	1.225,03	6.747,01	10.606,90	6.758,22	9.118,55	9.192,95	47.184,38	19,02%
	Restinga Arborea	-	579,76	131,96	1.535,66	-	-	-	2.247,38	0,91%
	Formação Savânica	-	-	0,01	-	277,70	270,55	245,08	793,33	0,32%

Categoria	Subcategoria	1 – RMSP	2 – RMBS	3 – RMVPLN	4 – Vale do Ribeira	5 – Pardo/ Grande e PCJ	6 - Alto e Baixo Paranapanema	7 - Baixo e Médio Tietê	Área (km²)	%
	Mangue	-	92,08	0,44	87,80	-	-	-	180,33	0,07%
Formação Natural não Florestal	Campo Alagado e Área Pantanosa	1,23	22,25	0,86	194,82	770,72	1.880,59	1.852,58	4.723,04	1,90%
	Afloramento Rochoso	3,47	0,30	120,84	0,13	1,78	-	0,25	126,76	0,05%
	Formação Campestre	-	-	-	5,58	34,23	44,28	31,43	115,52	0,05%
	Restinga Herbácea	-	1,53	-	57,87	-	-	-	59,40	0,02%
	Outras Formações não Florestais	0,03	0,03	-	4,42	-	0,06	0,02	4,57	0,00%
	Apicum	0,61	-	-	-	-	-	-	0,61	0,00%
N.I.	Não identificado	-	0,41	0,01	0,18	-	-	0,26	0,87	0,00%
Total		7.947,00	2.413,98	16.165,47	16.343,94	53.512,27	69.469,73	82.259,67	248.112,06	100,00%

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Uso e Ocupação do Solo no Estado de São Paulo



O estado de São Paulo apresenta uso majoritariamente rural, com aproximadamente 72% da área total ocupada pela Agropecuária. O principal uso é voltado para monocultura de cana, em destaque aos Agrupamentos 5 – Pardo/Grande e PCJ e 7 – Baixo e Médio Tietê. Os outros usos agropecuários relevantes são mosaicos de uso e pastagem. Uma tipologia de usos do solo que merece destaque são os mosaicos, pois, na metodologia de classificação de usos do solo utilizada pelo MapBiomas, normalmente decorrem de possibilidades de interpretação de mais de um tipo de uso do solo. Quando em áreas estritamente rurais, os mosaicos variam entre agricultura e pastagem; quando próximo a áreas urbanas, entretanto, os mosaicos podem tratar de áreas desmatadas pressionadas pela expansão urbana.

Também merece destaque a monocultura de soja que, embora represente apenas 5,47% da área total do estado, é umas das espécies com tendência histórica de crescimento. Esse plantio está concentrado de forma mais importante no Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema, mas é possível observá-lo em toda a área interiorana do estado.

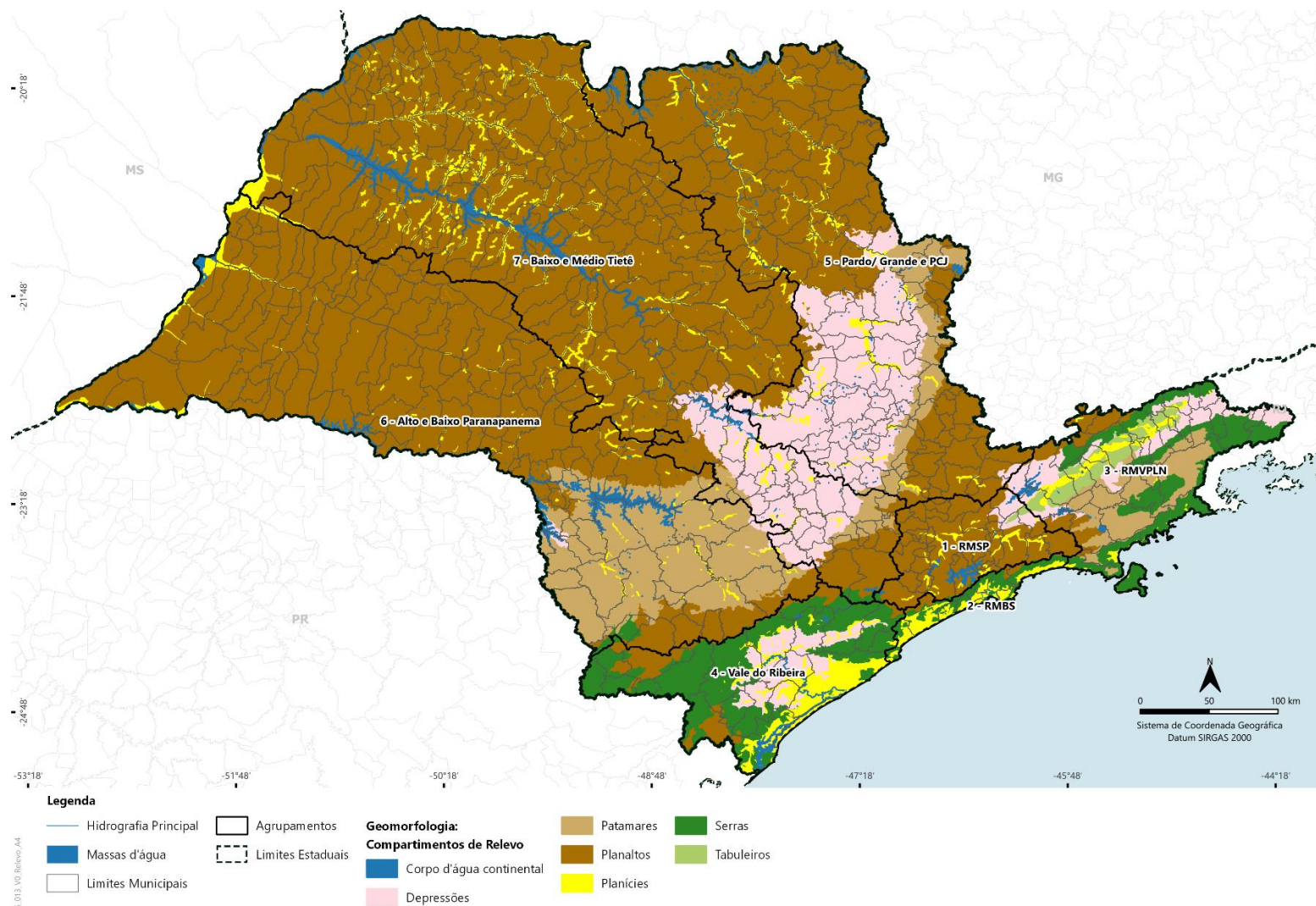
As formações florestais estão mais presentes nas zonas próximas ao litoral e às serras, correspondendo a 19,02% do território total do estado. De forma marcante, é possível encontrá-las em grandes áreas contínuas na Serra do Mar e no Vale do Ribeira. Esse último representa 6,59% da área total do estado de São Paulo, mas concentra 4,93% de toda a formação florestal do estado – a maior porção dos 19,02% de formação florestal. A presença de Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral nos trechos florestais contínuos ajuda a explicar a existência de áreas verdes, enquanto a falta de UCs ao norte e centro-oeste do estado dificulta a preservação de grandes extensões naturais.

Em relação a infraestrutura urbana, a principal concentração urbana é a Região Metropolitana de São Paulo. Próximas a ela encontram-se também os outros núcleos urbanos de maior relevância, como as Regiões Metropolitanas de Campinas, de Piracicaba, de Jundiaí e de São José dos Campos. No interior do estado as principais aglomerações urbanas, como São José do Rio Preto e Ribeirão Preto, não estão conurbadas com seus municípios vizinhos. Dessa forma, estão dispostos em núcleos isolados e sem malhas integradas.

Cabe destacar, por último, as principais massas d'água, formadas majoritariamente por reservatórios de abastecimento de água e barragens para geração de energia. Destaca-se o Rio Tietê, que cruza o estado para o interior, o Rio Paranapanema e o conjunto de reservatórios próximos a Região Metropolitana de São Paulo e no Vale do Paraíba do Sul.

Um dos principais condicionantes do uso e ocupação do solo é o relevo ou a morfologia do território, a qual é mostrada, para o estado de São Paulo, na figura a seguir. A partir desse mapa é possível perceber que as regiões de serra estão concentradas logo após as planícies litorâneas, como por exemplo a Serra do Mar e a Serrania do Ribeira.

Geomorfologia do Estado de São Paulo



Fonte: IGC, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016; DAEE, 2013-2019; DNIT, 2017-2019; IBGE, 2021

Além das planícies litorâneas, próximas à costa, as principais planícies são formadas às margens dos corpos hídricos, com especial destaque para o Rio Tietê e o Rio Paraíba do Sul. Em escala local notam-se rios menores cercados por áreas de planícies ou terraços fluviais.

Existem três áreas de depressão mais marcantes, a Depressão do Vale do Paraíba do Sul, uma área de depressão no Vale do Ribeira e outra chamada Depressão Periférica Paulista, marcante principalmente no Agrupamento 5 – Pardo/ Grande e PCJ.

Há apenas uma grande área de patamar, mais ao centro-sul do estado, nomeado de Patamar Oriental da Bacia do Paraná, mas de forma majoritária, São Paulo está localizado em diversos compartimentos de Planalto. Por sua característica plana ou levemente ondulada, essas áreas são propícias para o uso antrópico, em especial agropecuário.

2.4. Desenvolvimento Humano e Áreas de Interesse Social

Os dados de desenvolvimento social mais comumente utilizados como referência são aqueles que compõem o Índice de Desenvolvimento Urbano Municipal (IDH-M) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O IDH-M é um índice que varia de 0,000 a 1,000, sendo melhor o desenvolvimento quanto maior for o índice (mais próximo de 1,000). Desde sua origem, é composto pelos componentes de renda, longevidade e educação, mas precisam ser sempre associados aos Censos oficiais – no caso do Brasil, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Como o Censo de 2020 foi postergado para 2022 e este ainda não tem seus resultados completos e definitivos publicados, os últimos dados de IDH-M disponíveis desagregados por município se referem ao ano de 2010, coincidente com o último censo completo publicado até o momento.

As Tabelas a seguir apresentam as informações das dimensões do IDH-M para os dez municípios, entre os 375 municípios atendidos pela SABESP, que se encontram nas melhores colocações dentre os 645 municípios paulistas.

Valores da Dimensão Geral do IDH-M e Posição dos Dez Melhores Municípios no *Ranking* Dentre os Municípios Paulistas

UGRHI	Município	Dimensão Geral do IDH-M		
		Valor	Posição	Quartil
05	Águas de São Pedro	0,854	2º	1º
07	Santos	0,840	3º	1º
06	Santo André	0,815	8º	1º
06	Santana de Parnaíba	0,814	9º	1º
02	São José dos Campos	0,807	12º	1º
22	Presidente Prudente	0,806	13º	1º
17	Assis	0,805	14º	1º
06	São Bernardo do Campo	0,805	16º	1º
06	São Paulo	0,805	18º	1º
10	Botucatu	0,800	23º	1º

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Valores da Dimensão Renda do IDH-M e Posição dos Dez Melhores Municípios no Ranking Dentre os Municípios Paulistas

UGRHI	Município	Dimensão Renda do IDH-M		
		Valor	Posição	Quartil
06	Santana de Parnaíba	0,876	2º	1º
07	Santos	0,861	3º	1º
05	Águas de São Pedro	0,849	4º	1º
06	São Paulo	0,843	6º	1º
06	Santo André	0,819	12º	1º
08	Igarapava	0,809	14º	1º
06	São Bernardo do Campo	0,807	15º	1º
02	São José dos Campos	0,804	16º	1º
05	Paulínia	0,800	20º	1º
06	Barueri	0,791	24º	1º

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Valores da Dimensão Longevidade do IDH-M e Posição dos Dez Melhores Municípios no Ranking Dentre os Municípios Paulistas

UGRHI	Município	Dimensão Longevidade do IDH-M		
		Valor	Posição	Quartil
05	Águas de São Pedro	0,890	1º	1º
09	Águas da Prata	0,886	6º	1º
10	Vargem Grande Paulista	0,884	10º	1º
02	Taubaté	0,883	11º	1º
06	Mairiporã	0,881	13º	1º
03	São Sebastião	0,875	22º	1º
02	Tremembé	0,873	23º	1º
09	Serra Negra	0,873	24º	1º
10	Pereiras	0,873	25º	1º
15	Estrela d'Oeste	0,873	26º	1º

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Valores da Dimensão Educação do IDH-M e Posição dos Dez Melhores Municípios no Ranking Dentre os Municípios Paulistas

UGRHI	Município	Dimensão Educação do IDH-M		
		Valor	Posição	Quartil
05	Águas de São Pedro	0,825	1º	1º
07	Santos	0,807	3º	1º
17	Assis	0,781	6º	1º
17	Cruzália	0,778	7º	1º
22	Presidente Prudente	0,774	9º	1º
19	Monções	0,773	10º	1º
06	Santo André	0,769	11º	1º
02	São José dos Campos	0,764	15º	1º
15	Cândido Rodrigues	0,762	17º	1º
15	Orindiúva	0,762	20º	1º

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Esperança de Vida ao Nascer e Posição dos Dez Melhores Municípios no Ranking Dentre os Municípios Paulistas

UGRHI	Município	Esperança de vida ao nascer		
		Anos	Posição	Quartil
05	Águas de São Pedro	78,37	1º	1º
09	Águas da Prata	78,13	5º	1º
10	Vargem Grande Paulista	78,02	10º	1º
02	Taubaté	77,98	11º	1º
06	Mairiporã	77,86	13º	1º
03	São Sebastião	77,51	21º	1º
15	Estrela d'Oeste	77,40	23º	1º
02	Tremembé	77,38	24º	1º
06	Suzano	77,36	26º	1º
09	Serra Negra	77,36	25º	1º

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

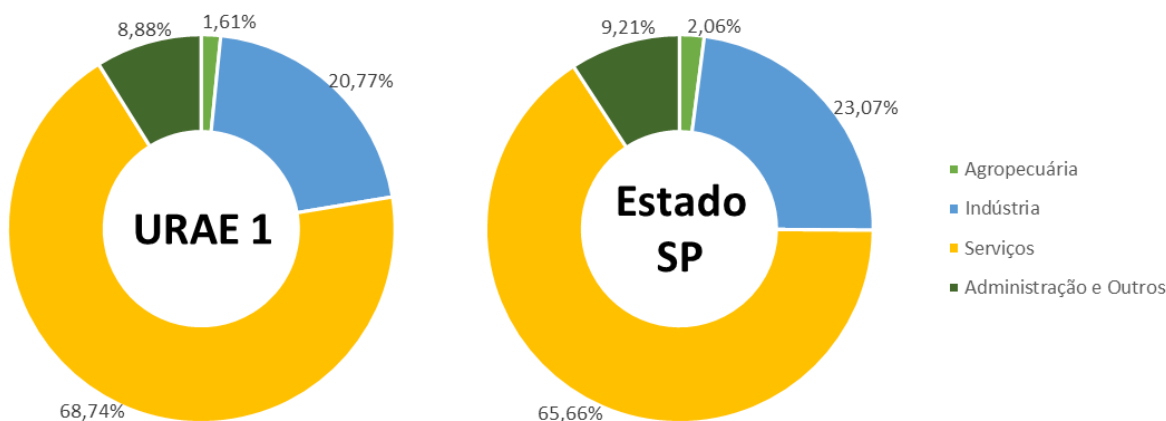
O detalhamento das informações sobre o IDH-M por agrupamento de municípios é apresentado nos itens a seguir.

2.5. Atividades e Vocações Econômicas

Apesar de a URAE-1 – Sudeste englobar apenas 58% dos municípios do estado de São Paulo, a região possui Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 1,88 trilhões, respondendo por 69,1% do PIB do estado – resultado que possui grande influência do município de São Paulo (que representa 44% do PIB da URAE-1 e 30,5% do PIB estadual) e da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) como um todo. O mapa da figura “Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios que compõem a URAE-1 – Sudeste, em 2021”, mais adiante, ilustra a distribuição do PIB nos municípios que compõem a URAE-1 – Sudeste.

Conforme disposto nos gráficos da figura a seguir, elaborados a partir da planilha de “Produto Interno Bruto dos Municípios” disponibilizada pelo IBGE para o ano de 2021, apesar da diferença no número de municípios, a composição do valor adicionado bruto da URAE-1 – Sudeste é bastante similar àquela do estado de São Paulo, tendo como principal diferença uma maior participação do setor de serviços em detrimento dos demais setores.

Distribuição do Valor Adicionado Bruto na URAE 1 – Sudeste e no Estado de São Paulo [2021]

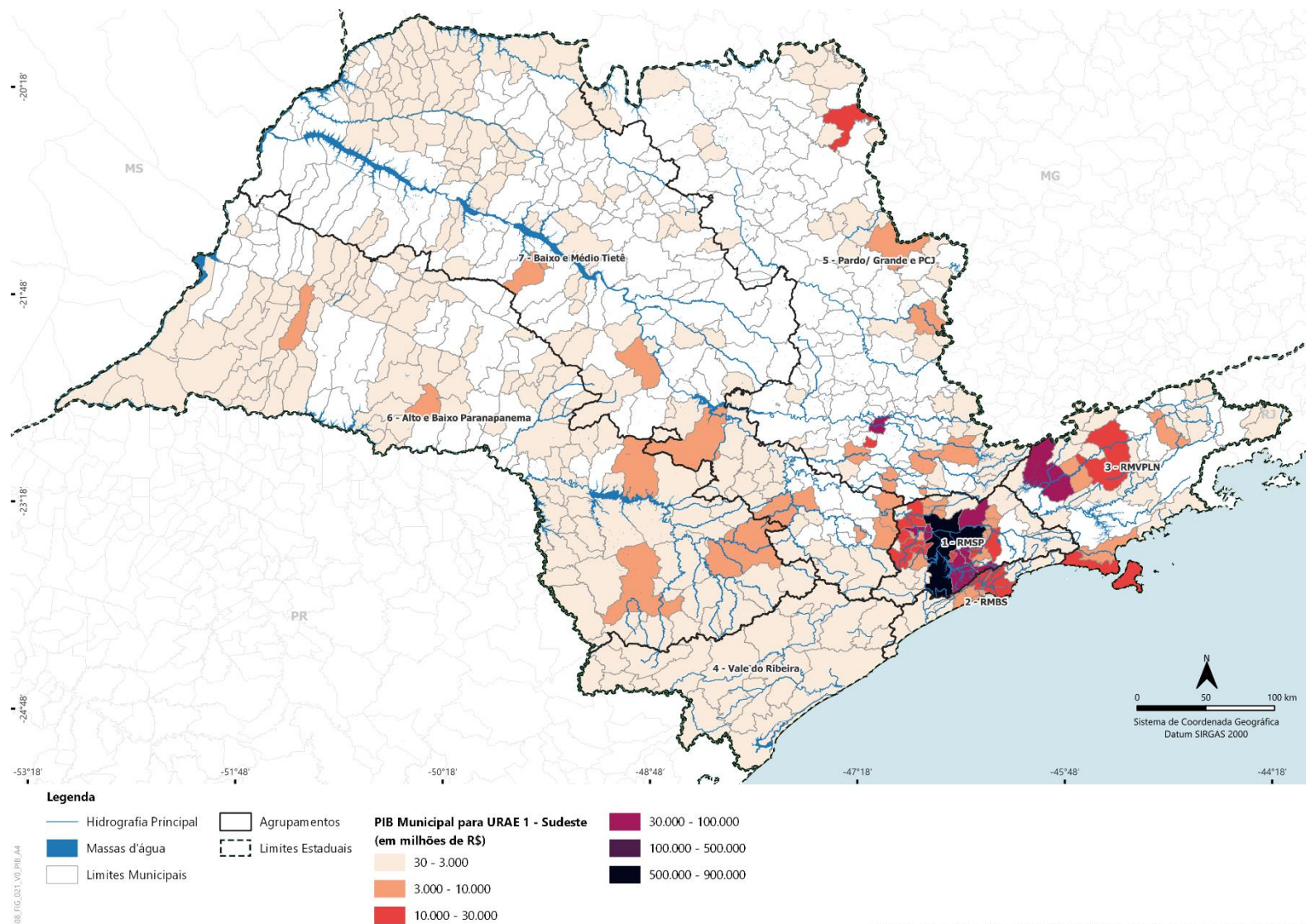


Fonte: PRSB, 2024.

Considerando-se a totalidade dos municípios da URAE-1 – Sudeste, o setor de serviços responde por 68,74% do valor adicionado bruto da região, seguido pelo setor industrial, com 20,77%. O município de São Paulo destaca-se em ambos esses setores, concentrando 52% do valor adicionado bruto relativo ao setor de serviços, e 19,5% do valor adicionado bruto da indústria na URAE-1. No que diz respeito à indústria, também merece destaque o município de Paulínia, que responde por mais de 8% do valor adicionado bruto industrial da região em decorrência, principalmente, da REPLAN – maior refinaria da Petrobrás em capacidade de processamento de petróleo, cercada de outras indústrias de processamento secundário de derivados de petróleo.

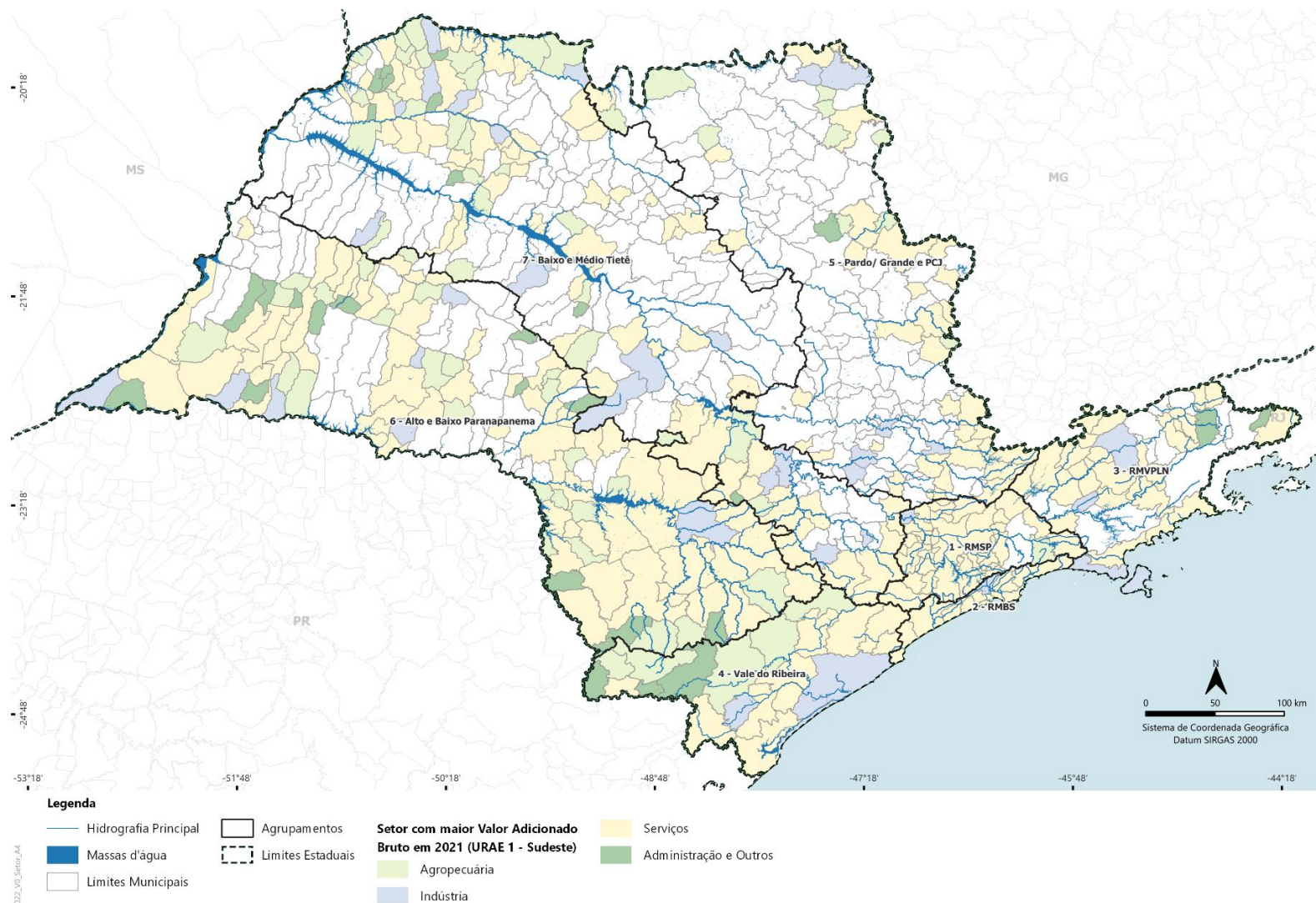
A figura “Setores com maior valor adicionado bruto nos municípios que compõem a URAE-1 – Sudeste, em 2021”, adiante, ilustra o setor com maior valor adicionado bruto em cada um dos municípios que compõem a URAE-1 – Sudeste, segundo as categorias “agropecuária”, “indústria”, “serviços” e “administração e outros”.

Produto Interno Bruto (PIB) dos Municípios que Compõem a URAE 1 – Sudeste, em 2021



Fonte: IGC, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016; DAEE, 2013-2019; IBGE, 2021

Setores com Maior Valor Adicionado Bruto nos Municípios que Compõem a URAE 1 – Sudeste, em 2021



5408_PIG_002_V0_Sector_244

Fonte: IGC, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016; DAEE, 2013-2019; IBGE, 2021

Considerando um maior detalhamento dos setores, conforme informado na planilha de “Produto Interno Bruto dos Municípios” disponibilizada pelo IBGE para o ano de 2021, em 214 dos 371 municípios da URAE-1 – Sudeste, a atividade com o maior valor adicionado bruto é a de “demais serviços”, que compreende a agregação dos setores de transporte, armazenagem e correio, alojamento e alimentação, informação e comunicação, atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados, atividades imobiliárias, atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares, educação e saúde privadas, artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços e serviços domésticos. O comércio e reparação de veículos automotores se destaca em 5 municípios, e as atividades de “eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação”, em outros 5.

Quanto às atividades industriais, as indústrias de transformação são a atividade de maior valor agregado em 34 dos municípios, e as indústrias extrativas, em 4. Já no que diz respeito à agropecuária, a agricultura é a atividade com maior valor adicionado bruto em 62 municípios; a pecuária em 1, e a produção florestal, pesca e aquicultura, em 1.

Por fim, 49 municípios da URAE-1 – Sudeste têm as atividades de “administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social” como a atividade de maior valor adicionado bruto.

Apesar de o maior PIB da região ser o do município de São Paulo, maior metrópole do país, os melhores PIB per capita da região se verificam em Paulínia, Ilhabela e Cajamar, que ocupam, respectivamente, a 1ª, a 3ª e a 4ª posições no ranking estadual vinculado a este indicador. A URAE-1 – Sudeste engloba, no total, 7 dos 10 municípios com os melhores PIB per capita do estado: além dos três mencionados anteriormente, tem-se Alumínio (7ª posição), Barueri (8ª posição), Araçariguama (9ª posição) e Queiroz (10ª posição).

Como um todo, em 2017 (ano mais recente com informações disponíveis pelo IBGE) a URAE-1 – Sudeste teve cerca de R\$ 90,38 bilhões de receitas realizadas, e R\$ 58,86 bilhões de receitas empenhadas. A dependência dos municípios da região de receitas oriundas de fontes externas é bastante variável na região: há municípios de economia mais dinâmica, como São Paulo e Santo André, com menos de 40% de receitas oriundas de fontes externas. Por outro lado, 93 municípios possuem mais de 90% de suas receitas oriundas de fontes externas, indicando economias menos dinâmicas e/ou muito dependentes de repasses estaduais e federais.

No que diz respeito aos indicadores de trabalho e rendimento, também há grande diversidade no território. A URAE-1 – Sudeste inclui 4 dos 5 primeiros colocados no ranking estadual de melhores salários médios mensais dos trabalhadores formais: Paulínia (2º colocado, com 4,5 salários-mínimos – s.m.); São Paulo (3º colocado, com 4,3 s.m.); Cubatão (4º colocado, com 4,2 s.m.); e, Barueri (5º colocado, com 4,1 s.m.). Por outro lado, também inclui três municípios empatados na 643ª posição do ranking: São Lourenço da Serra, Taguaí e Lucélia, com médias de 1,3 salários-mínimos.

Em termos de consumo energético, que serve dinamicidade econômica dos municípios, a URAE 1 – Sudeste engloba os três municípios com os maiores consumos de energia

elétrica (em MWh) do estado (São Paulo, Alumínio e Guarulhos, respectivamente); e o 1º, 2º e 4º colocados no ranking de consumo de energia em toneladas de óleo equivalente (toe): São Paulo, Guarulhos e Paulínia, respectivamente. O consumo energético em MWh pode ser afetado por indústrias eletrointensivas, ao passo que o consumo total de energia em toneladas de óleo equivalente (toe) soma todas as tipologias de gastos energéticos.

2.6. Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente

A Constituição Federal (CF) prevê, em seu artigo 225, que

“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, e em seu §1º define as incumbências do Poder Público. Essas incumbências incluem a definição de “[...] espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção” (CF, artigo 225, §1º, III).

A Lei Federal 9.985/2000 regulamenta esse e outros incisos do artigo 225 da Constituição Federal, e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), representando o marco legal de criação e gestão das Unidades de Conservação (UC) no Brasil e introduzindo mecanismos e normas para tratá-las como instrumentos de conservação da natureza e uso sustentável dos recursos naturais.

As UCs integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos com características e objetivos distintos: (i) as UCs de Proteção Integral têm como objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais⁷; e, (ii) as UCs de Uso Sustentável têm o objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Esses grupos incluem diferentes categorias de unidade de conservação, cada qual com especificidades quando aos seus objetivos e restrições.

As UCs de Proteção Integral incluem cinco categorias: (i) Estação Ecológica (EE); (ii) Reserva Biológica (RB); (iii) Parque Nacional (domínio federal), Parque Estadual (PE) (domínio estadual) ou Parque Natural Municipal (PNM) (domínio municipal); (iv) Monumento Natural; e, (v) Refúgio de Vida Silvestre (RVS).

Por sua vez, as UCs de Uso Sustentável dividem-se em sete categorias: (i) Área de Proteção Ambiental (APA); (ii) Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE); (iii) Floresta Nacional, Estadual ou Municipal; (iv) Reserva Extrativista (RESEX); (v) Reserva de Fauna; (vi) Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS); e, (vii) Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

⁷ Com exceção de casos previstos na Lei 9.985/2000, como, por exemplo, a “coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas” em Estações Ecológicas, prevista no artigo 9º, §4º, inciso III.

O estado de São Paulo abriga um total de 273 Unidades de Conservação, das quais 108 de Proteção Integral e 165 de Uso Sustentável, relacionadas nos quadros a seguir. As UCs de Proteção Integral incluem 35 Estações Ecológicas, 4 Monumentos Naturais, 63 Parques (dos quais um Nacional, 36 Estaduais, e 26 Parques Naturais Municipais) e seis Refúgios de Vida Silvestre. As UCs de Uso sustentável incluem 50 Áreas de Proteção Ambiental, 11 Áreas de Relevante Interesse Ecológico, nove Florestas (das quais três Nacionais e seis Estaduais), sete Reservas de Desenvolvimento Sustentável, três Reservas Extrativistas e 85 Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

Unidades de Conservação de Proteção Integral no Estado de São Paulo

Categoria	Nome da Unidade de Conservação	Esfera
Estação Ecológica	EE BANANAL	Estadual
	EE BRÁULIO GUEDES DA SILVA	Municipal
	EE CHAÚAS	Estadual
	EE DE ANGATUBA	Estadual
	EE DE ASSIS	Estadual
	EE DE AVARÉ	Estadual
	EE DE BAURU	Estadual
	EE DE ITAPETI	Estadual
	EE DE ITAPEVA	Estadual
	EE DE ITIRAPINA	Estadual
	EE DE MARÍLIA	Estadual
	EE DE MOGI-GUAÇU	Estadual
	EE DE PARANAPANEMA	Estadual
	EE DE PAULO DE FARIA	Estadual
	EE DE RIBEIRÃO PRETO	Estadual
	EE DE SANTA BÁRBARA	Estadual
	EE DE SANTA MARIA	Estadual
	EE DE XITUÉ	Estadual
	EE DO BARREIRO RICO	Estadual
	EE DO NOROESTE PAULISTA	Estadual
	EE DO TANQUE GRANDE	Municipal
	EE DOS CAETETUS	Estadual
	EE DOS TUPINIQUINS	Federal
	EE GOVERNADOR MARIO COVAS	Municipal
	EE IBICATU	Estadual
	EE ITABERÁ	Estadual
	EE JATAÍ	Estadual
	EE JURÉIA-ITATINS	Estadual
	EE MATA DO JACARÉ	Estadual
	EE MICO LEÃO PRETO	Federal
	EE MUNICIPAL DO CAETÊ	Municipal
	EE MUNICIPAL DO PIRAJIBU	Municipal
	EE MUNICIPAL GUARANI	Municipal
	EE TUPINAMBÁS	Federal
	EE VALINHOS	Estadual
Monumento Natural	MONUMENTO NATURAL ESTADUAL DA PEDRA DO BAÚ	Estadual
	MONUMENTO NATURAL ESTADUAL DA PEDRA GRANDE	Estadual
	MONUMENTO NATURAL ESTADUAL MANTIQUEIRA PAULISTA	Estadual
	MONUMENTO NATURAL MUNICIPAL DO PICO DO ITAGUARÉ	Municipal
Parque	PE ÁGUAS DA BILLINGS	Estadual
	PE ÁGUAS DA PRATA	Estadual
	PE ALBERTO LÖFGREN	Estadual

Categoria	Nome da Unidade de Conservação	Esfera
	PE CARLOS BOTELHO	Estadual
	PE CAVERNA DO DIABO	Estadual
	PE DA ARA	Estadual
	PE DA CAMPINA DO ENCANTADO	Estadual
	PE DA CANTAREIRA	Estadual
	PE DA ILHA ANCHIETA	Estadual
	PE DA ILHA DO CARDOSO	Estadual
	PE DA SERRA DO MAR	Estadual
	PE DAS FONTES DO IPIRANGA	Estadual
	PE DAS FURNAS DO BOM JESUS	Estadual
	PE DE CAMPOS DO JORDÃO	Estadual
	PE DE ILHABELA	Estadual
	PE DE ITABERABA	Estadual
	PE DE ITAPETINGA	Estadual
	PE DE PORTO FERREIRA	Estadual
	PE DE VASSUNUNGA	Estadual
	PE DO AGUAPEÍ	Estadual
	PE DO ITINGUÇU	Estadual
	PE DO JARAGUÁ	Estadual
	PE DO JUQUERY	Estadual
	PE DO JURUPARÁ	Estadual
	PE DO MORRO DO DIABO	Estadual
	PE DO PRELADO	Estadual
	PE DO RIO PEIXE	Estadual
	PE DO RIO TURVO	Estadual
	PE DOS MANANCIAIS DE CAMPOS DO JORDÃO	Estadual
	PE INTERVALES	Estadual
	PE LAGAMAR DE CANANEIA	Estadual
	PE MARINHO DA LAJE DE SANTOS	Estadual
	PE NASCENTES DO PARANAPANEMA	Estadual
	PE RESTINGA DE BERTIOGA	Estadual
	PE TURÍSTICO DO ALTO DO RIBEIRA	Estadual
	PE XIXOVÁ-JAPUÍ	Estadual
	PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BOCAINA	Federal
	PNM AUGUSTO RUSCHI	Municipal
	PNM BORORÉ	Municipal
	PNM CORREDORES DE BIODIVERSIDADE	Municipal
	PNM DA CRATERA DE COLÔNIA	Municipal
	PNM DA CULTURA NEGRA - SÍTIO DA CANDINHA	Municipal
	PNM DA GROTA DE MIRASSOL	Municipal
	PNM DE BRIGADEIRO TOBIAS	Municipal
	PNM DE SÃO ROQUE	Municipal
	PNM DO BANHADO	Municipal
	PNM DO BASALTO	Municipal
	PNM DO CAMPO GRANDE	Municipal
	PNM DO DISTRITO DE SANTA TEREZINHA	Municipal
	PNM DO DOURADO	Municipal
	PNM DO TRABIJU	Municipal
	PNM DOS JATOBÁS	Municipal
Parque	PNM ENGENHO SÃO JORGE DOS ERASMOS	Municipal
	PNM ESTORIL - VIRGÍLIO SIMIONATO	Municipal
	PNM FAZENDA DO CARMO	Municipal
	PNM ITAIM	Municipal

Categoria	Nome da Unidade de Conservação	Esfera
	PNM JACEGUAVA	Municipal
	PNM MORRO DO OURO	Municipal
	PNM NASCENTES DE PARANAPIACABA	Municipal
	PNM OLESIO DOS SANTOS	Municipal
	PNM SALTO BOTELHO	Municipal
	PNM VALE DO ITAIM	Municipal
	PNM VARGINHA	Municipal
Refúgio de Vida Silvestre	RVS AIMORÉS	Estadual
	RVS ANHANGUERA	Municipal
	RVS DA MATA DA REPRESA	Municipal
	RVS DAS ILHAS DO ABRIGO E GUARARITAMA	Estadual
	RVS DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES	Federal
	RVS DO BICUDINHO	Municipal

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável no Estado de São Paulo

Categoria	Nome da Unidade de Conservação	Esfera
Área de Proteção Ambiental	APA CABREÚVA	Estadual
	APA CAJAMAR	Estadual
	APA CAJATI	Estadual
	APA CAMPOS DO JORDÃO	Estadual
	APA CORUMBATAÍ-BOTUCATU-TEJUPÁ - PERIMETRO BOTUCATU	Estadual
	APA CORUMBATAÍ-BOTUCATU-TEJUPÁ - PERIMETRO TEJUPÁ	Estadual
	APA CORUMBATAÍ-BOTUCATU-TEJUPÁ - PERIMETRO CORUMBATAÍ	Estadual
	APA DO BANHADO	Estadual
	APA IBITINGA	Estadual
	APA ILHA COMPRIDA	Estadual
	APA ITUPARARANGA	Estadual
	APA JUNDIAÍ	Estadual
	APA MARINHA DO LITORAL CENTRO	Estadual
	APA MARINHA DO LITORAL NORTE	Estadual
	APA MARINHA DO LITORAL SUL	Estadual
	APA MATA DO IGUAATEMI	Estadual
	APA MORRO DE SÃO BENTO	Estadual
	APA PARQUE E FAZENDA DO CARMO	Estadual
	APA PIRACICABA JUQUERI-MIRIM - ÁREA I	Estadual
	APA PIRACICABA JUQUERÍ-MIRIM - AREA II	Estadual
	APA PLANALTO DO TURVO	Estadual
	APA QUILOMBOS DO MÉDIO RIBEIRA	Estadual
	APA REPRESA BAIRRO DA USINA	Estadual
	APA RIO BATALHA	Estadual
	APA RIO PARDINHO E RIO VERMELHO	Estadual
	APA SÃO FRANCISCO XAVIER	Estadual
	APA SAPUCAÍ MIRIM	Estadual
	APA SERRA DO MAR	Estadual

Categoria	Nome da Unidade de Conservação	Esfera
Área de Proteção Ambiental	APA SILVEIRAS	Estadual
	APA SISTEMA CANTAREIRA	Estadual
	APA TIETÊ	Estadual
	APA VÂRZEA DO RIO TIETÊ	Estadual
	APA PEDREGULHO	Municipal
	APA BACIA DO PARAÍBA DO SUL	Federal
	APA BALEIA SAHY	Municipal
	APA BARREIRO RICO	Estadual
	APA BORORÉ-COLÔNIA	Municipal
	APA DA SERRA DE SANTO AMARO	Municipal
	APA DA SERRA DO PALMITAL	Municipal
	APA DE CAMPINAS	Municipal
	APA DE CANANÉIA-IGUAPE-PERUÍBE	Federal
	APA DO CABUÇU-TANQUE GRANDE	Municipal
	APA DO CAMPO GRANDE	Municipal
	APA HARAS SÃO BERNARDO	Estadual
	APA ILHAS E VÂRZEAS DO RIO PARANÁ	Federal
	APA MUNICIPAL DA SERRA DO GUARARU	Municipal
	APA MUNICIPAL DO CAPIVARI-MONOS	Municipal
	APA SERRA DA MANTIQUEIRA	Federal
	APA SERRA DO ITAPETI	Estadual
	APA TANQUÃ-RIO PIRACICABA	Estadual
Área de Relevante Interesse Ecológico	ARIE ILHA AMEIXAL	Federal
	ARIE BURITI DE VASSUNUNGA	Federal
	ARIE CERRADO PÉ-DE-GIGANTE	Federal
	ARIE DA PEDRA BRANCA	Estadual
	ARIE ILHAS QUEIMADA GRANDE E QUEIMADA PEQUENA	Federal
	ARIE LEOPOLDO MAGNO COUTINHO	Estadual
	ARIE MATA DE SANTA GENEBRA	Federal
	ARIE MATÃO DE COSMÓPOLIS	Federal
	ARIE DE SÃO SEBASTIÃO	Estadual
	ARIE DO GUARÁ	Estadual
	ARIE ZONA DE VIDA SILVESTRE DA APA DA ILHA COMPRIDA	Estadual
Floresta	FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS	Estadual
	FLORESTA ESTADUAL DE GUARULHOS	Estadual
	FLORESTA ESTADUAL DO NOROESTE PAULISTA	Estadual
	FLORESTA ESTADUAL EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE	Estadual
	FLORESTA ESTADUAL PEDERNEIRAS	Estadual
	FLORESTA ESTADUAL SERRA D'ÁGUA	Estadual
	FLORESTA NACIONAL DE CAPÃO BONITO	Federal
	FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA	Federal
	FLORESTA NACIONAL DE LORENA	Federal
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	RDS BARREIRO ANHEMAS	Estadual
	RDS DA BARRA DO UNA	Estadual
	RDS DO DESPRAIADO	Estadual
	RDS DOS PINHEIRINHOS	Estadual
	RDS ITAPANHAPIMA	Estadual
	RDS LAVRAS	Estadual
	RDS QUILOMBOS DE BARRA DO TURVO	Estadual
Reserva Extrativista	RESEX ILHA DO TUMBA	Estadual
	RESEX MANDIRA	Federal
	RESEX TAQUARI	Estadual

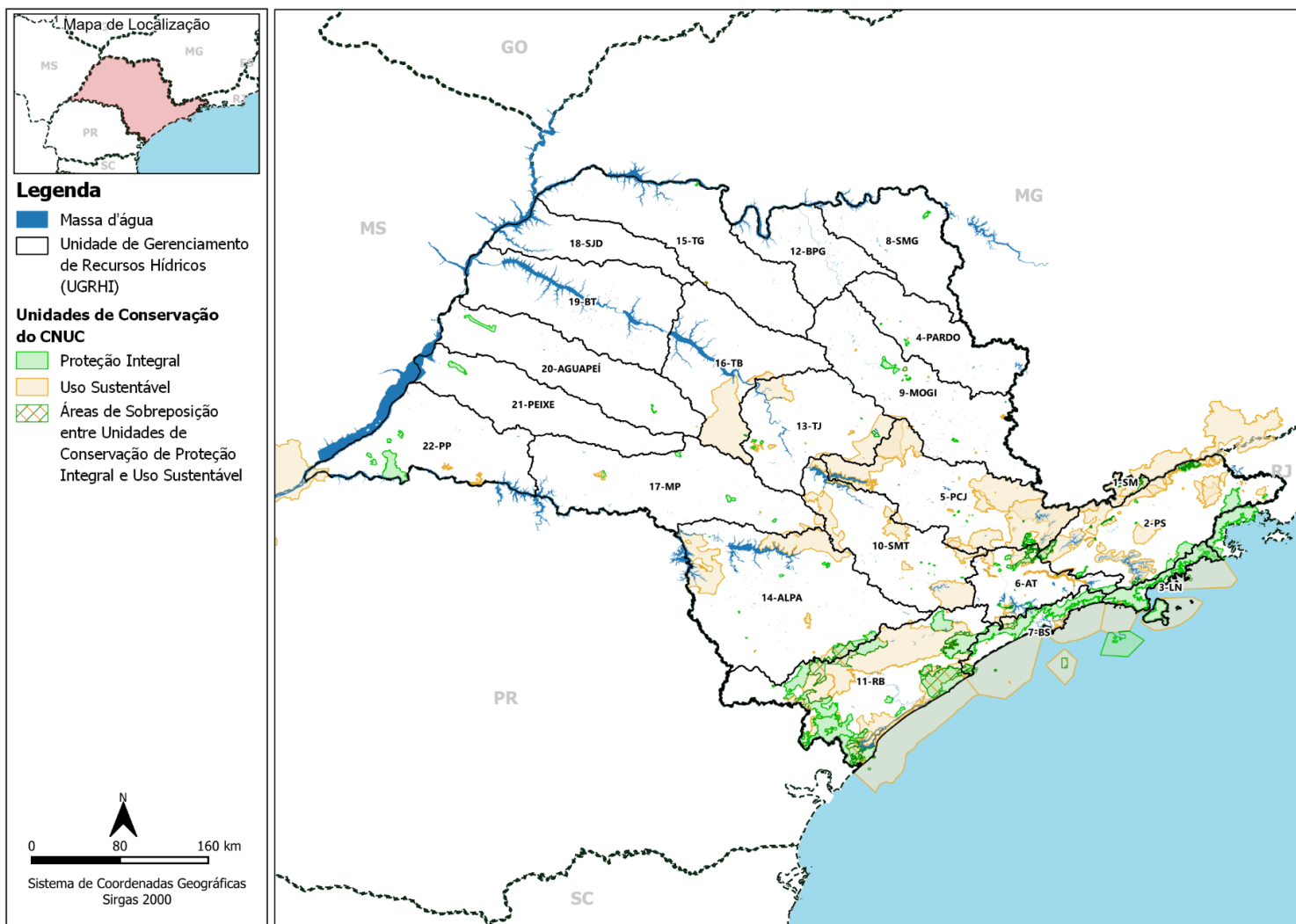
Categoria	Nome da Unidade de Conservação	Esfera
Reserva Particular do Patrimônio Natural	RPPN RIO DOS PILÕES	Federal
	RPPN ÁGUAS CLARAS	Federal
	RPPN BESOURO DE FOGO	Estadual
	RPPN CABURÉ	Federal
	RPPN CACHOEIRA DA LUISA	Estadual
	RPPN CARBOCLORO S/A	Federal
	RPPN CAVA II	Federal
	RPPN CENTRO DE VIVÊNCIA COM A NATUREZA - CVN	Federal
	RPPN COPAÍBA	Estadual
	RPPN CRUZ PRETA	Federal
	RPPN DUAS CACHOEIRAS	Estadual
	RPPN ECOWORLD	Federal
	RPPN ESTÂNCIA JATOBÁ	Federal
	RPPN FAZENDA CATADUPA	Federal
	RPPN FAZENDA HORII	Federal
	RPPN FAZENDA MATA NATIVA	Estadual
	RPPN FAZENDA PALMIRA	Federal
	RPPN FAZENDA SAN MICHELE	Federal
	RPPN FAZENDA SERRINHA	Federal
	RPPN FERLAG RESINAS BRASIL	Federal
	RPPN FLORESTA NEGRA, PARQUE NATURAL PARA ESTUDOS, PESQUISA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Federal
	RPPN GIGANTE DO ITAGUARÉ	Estadual
	RPPN GUAINUMBI	Estadual
	RPPN JACARANDÁS	Estadual
	RPPN JAGUARETÊ	Estadual
	RPPN LAFIGUEIRA - NATURARTE	Federal
	RPPN MATA DO ROQUE	Estadual
	RPPN MORRO DO CURUSSU MIRIM	Federal
	RPPN MUTINGA	Municipal
	RPPN OLHO D'ÁGUA	Estadual
	RPPN PARAÍSO	Estadual
	RPPN PARQUE DAS NASCENTES	Federal
	RPPN PARQUE DO ZIZO	Estadual
	RPPN PARQUE DOS PÁSSAROS	Federal
	RPPN PARQUE FLORESTAL SÃO MARCELO	Federal
	RPPN PORTO DO IFÉ	Estadual
	RPPN RECANTO OLHO D'ÁGUA	Estadual
	RPPN RESERVA DOS MURIQUIS	Estadual
	RPPN RESERVA ECOLÓGICA AMADEU BOTELHO	Federal
	RPPN RESERVA RIZZIERI	Federal
	RPPN RIO VERMELHO	Federal
	RPPN SÃO LOURENÇO	Estadual
	RPPN SERRA DA BOCAINA	Estadual
	RPPN SÍTIO CAETE	Federal
	RPPN SÍTIO CAPUAVINHA	Federal
	RPPN SÍTIO CURUCUTU	Federal
	RPPN SÍTIO DAS PEDRAS	Estadual
	RPPN SÍTIO DO CANTONEIRO	Federal
	RPPN SÍTIO PITHON	Federal
	RPPN SÍTIO PRIMAVERA	Federal
	RPPN SÍTIO SÃO JOAQUIM I	Estadual
	RPPN SÍTIO SOLAR DA MONTANHA	Estadual

Categoria	Nome da Unidade de Conservação	Esfera
Reserva Particular do Patrimônio Natural	RPPN SÍTIO TAGUAÍBA II	Estadual
	RPPN TOQUE TOQUE PEQUENO	Federal
	RPPN TRÁPAGA	Estadual
	RPPN TRAVESSIA	Federal
	RPPN TRILHA COROADOS - FB	Federal
	RPPN TRILHAS DO CERRADO	Estadual
	RPPN VALE DO CORISCO	Federal
	RPPN VISTA BONITA	Federal
	RPPN VOTURUNA	Federal
	RPPN VOTURUNA II	Federal
	RPPN VOTURUNA V	Federal
	RPPN VUTURUSSU	Estadual
	RPPN BOTUJURU-SERRA DO ITAPETY	Estadual
	RPPN CHÁCARA SANTA INEZ	Estadual
	RPPN FLORESTA DAS ÁGUAS PERENES	Estadual
	RPPN MAHAYANA	Estadual
	RPPN MARINA DO CONDE	Estadual
	RPPN MOSQUITO	Estadual
	RPPN PARAÍSO	Estadual
	RPPN PEDRA DA MINA	Estadual
	RPPN POUSADA CAMPOS DA BOCAINA	Estadual
	RPPN RESERVA DO DADINHO	Estadual
	RPPN RESERVA DO JACU	Estadual
	RPPN RESERVA HINAYANA	Estadual
	RPPN SANTA RITA DE CASSIA	Estadual
	RPPN SÃO ELIAS	Estadual
	RPPN SÃO JUDAS TADEU	Estadual
	RPPN SERRA DO ITATINS	Estadual
	RPPN SERRINHA	Estadual
	RPPN SÍTIO KON TIKI	Estadual
	RPPN SÍTIO MANACA	Estadual
	RPPN TOCA DA PACA	Estadual
	RPPN VALE VERDEJANTE	Estadual

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Conforme ilustrado na figura a seguir, as Unidades de Conservação concentram-se principalmente nas porções mais próximas ao litoral do estado, com formação de importantes mosaicos principalmente nas áreas das serras que separam as planícies litorâneas do planalto paulista.

Distribuição das UCs no Estado de São Paulo



Na porção leste do estado, principalmente no entorno da UGRHI 01-Serra da Mantiqueira, os Parques Estaduais de Campos do Jordão e dos Mananciais de Campos do Jordão, as APAs Campos do Jordão, São Francisco Xavier, Sapucaí Mirim e Serra da Mantiqueira e a Floresta Nacional de Lorena formam, junto com outras UCs federais e dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, o Mosaico Mantiqueira, reconhecido pela Portaria MMA 351/2006.

Mais próximo ao litoral, os Parques Estaduais da Ilha Anchieta e da Serra do Mar, o Parque Nacional da Serra da Bocaina e a Estação Ecológica Bananal inserem-se no Mosaico Bocaina, instituído pela Portaria MMA 349/2006. Esse Mosaico engloba um total de 18 UCs, expandindo-se pelo litoral sul do Rio de Janeiro. Em São Paulo, engloba as UGRHIs 03-Litoral Norte, 06-Alto Tietê, 07-Baixada Santista e 11-Ribeira do Iguape e Litoral Sul.

Segundo base de dados do CNUC (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação), dez UCs com território no estado inserem-se no Mosaico Litoral de São Paulo e Paraná, reconhecido pela Portaria MMA 150/2006: os Parques Estaduais da Campina do Encantado e da Ilha do Cardoso, as Estações Ecológicas Chaúas, dos Tupiniquins e Juréia-Itatins, as APAs Ilha Comprida, de Cananéia-Iguape-Peruíbe, as ARIEs Ilha Ameixal e Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena e a Reserva Extrativista Mandira. Esse Mosaico se estende por todo o litoral sul do estado de São Paulo, abrangendo a UGRHI 11-Ribeira do Iguape e Litoral Sul e pequeno trecho ao sul da UGRHI 07-Baixada Santista.

A APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe detém, ainda, o status de “Sítio Ramsar” – sendo, portanto, classificada como zona úmida de importância ecológica internacional. Além disso, junto com a RESEX Mandira, a APA integra o grupo de UCs inseridas no “Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas - GEF Mar”, projeto do Governo Federal voltado à promoção e à conservação da biodiversidade marinha e costeira.

Por fim, cabe mencionar que sete UCs do estado se inserem no grupo de “Reservas de Mata Atlântica do Sudeste”, área natural protegida constante na Lista do Patrimônio Mundial no Brasil: a APA Ilha Comprida, as Estações Ecológicas de Xitué e Juréia-Itatins, e os Parques Estaduais Carlos Botelho, da Ilha do Cardoso, Intervalos e Turístico do Alto do Ribeira.

No interior e no oeste do estado, as Unidades de Conservação encontram-se mais dispersas e fragmentadas, conforme ilustrado na Figura anterior.

No contexto de “áreas protegidas”, cabe destaque também às Áreas de Preservação Permanente (APP). A Lei Federal 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, prevê onze tipologias de APP em seu artigo 4º, incluindo, dentre outras: as faixas marginais de cursos d’água naturais (com extensão variando de acordo com a largura do corpo hídrico); áreas no entorno de nascentes, lagos naturais e artificiais; as restingas fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais (em toda a sua extensão); e encostas com declividade superior a 45°. São áreas protegidas com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, dentre outras funções, incidindo, em geral, sobre áreas ambientalmente sensíveis.

O desenvolvimento urbano, porém, nem sempre respeitou os afastamentos preconizados em lei. As edificações em APPs, notadamente as de cursos d'água, manguezais e encostas, representam desafios para a universalização do saneamento, principalmente do esgotamento sanitário: no caso das ocupações em APPs de corpos hídricos, pela impossibilidade de implantação de coletores de esgotos nos fundos de vale e pelo risco de inundação; e, no caso de encostas, pelo risco de desestabilização do solo.

Em alguns dos municípios da URAE 1, a malha urbana intercepta corpos hídricos de diversas ordens – em alguns casos, inclusive com interferência nas margens dos reservatórios das diversas Usinas Hidrelétricas e de abastecimento público existentes no estado –, com conflitos entre o uso do solo e as APPs.

Apesar de intervenções e novas supressões de vegetação nativa em APPs serem proibidas, o artigo 8º da Lei Federal 12.651/2012 prevê exceções nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. Dentre os usos caracterizados como de “utilidade pública”, a lei prevê obras de infraestrutura de saneamento. As atividades consideradas de “interesse social” incluem a regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população de baixa renda em áreas urbanas (observadas as condições estabelecidas na Lei Federal 11.977/2009). As “atividades de baixo impacto ambiental” incluem a implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados. Portanto, em havendo necessidade, há previsão legal para intervenções de saneamento em áreas de APP.

2.7. Disponibilidade Hídrica e Qualidade das Águas

O estado de São Paulo se insere em três das doze regiões hidrográficas brasileiras, conforme a Divisão Hidrográfica Nacional instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), sendo a Região Hidrográfica do Rio Paraná a que contempla a maior parte do estado (85% do território), seguido da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste (14% do território) e por fim, a Região Hidrográfica do Atlântico Sul, com apenas 1% do território.

Além das regiões hidrográficas nacionais, o estado de São Paulo divide-se em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), de acordo com a Lei 16.337/2016, a qual considera critérios hidrológicos, ambientais, socioeconômicos e administrativos, cujos limites foram redefinidos em escala cartográfica mais detalhada pela Resolução CRH 228/2019. Porém, como as bacias hidrográficas do estado de São Paulo são compostas majoritariamente por rios de grande extensão, foram estabelecidas regiões hidrográficas que contemplam a extensão total das bacias, visando o fomento do diálogo, cooperação e a realização de ações coordenadas entre as UGRHs pertencentes a um mesmo sistema hídrico, tendo em vista que a porção de montante inevitavelmente impacta a porção de jusante.

A figura a seguir sobrepõe os limites dos sete Agrupamentos desenvolvidos para a URAE 1 – Sudeste (que envolvem os limites municipais) em relação as regiões hidrográficas e as UGRHs do estado de São Paulo (que envolvem limites de bacias hidrográficas), adaptado do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2020-2023.

Regiões Hidrográficas, UGRHs e Agrupamentos da URAE 1 – Sudeste



Fonte: IGC, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016; DAEE, 2013-2019; IBGE, 2021; Mapbiomas, 2021

A disponibilidade hídrica do estado de São Paulo, desenvolvida no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2020-2023 se encontra apresentada na tabela a seguir, por UGRHI, com base em vazões de referência (média - $Q_{\text{méd}}$, 95% de permanência - $Q_{95\%}$ - e mínima de 7 dias consecutivos com 10 anos de recorrência - $Q_{7,10}$). Destaca-se que esses valores se referem à disponibilidade local, ou seja, quantifica somente as vazões incrementais superficiais produzidas no âmbito da própria UGRHI, não sendo considerados os aportes ou incrementos provenientes de UGRHIs situadas a montante, de trechos da bacia situados em território de outros estados, do retorno ou lançamento de efluentes de usos não consuntivos, e da regularização de vazões em reservatórios.

Produção Hídrica nas UGRHIs do Estado de São Paulo

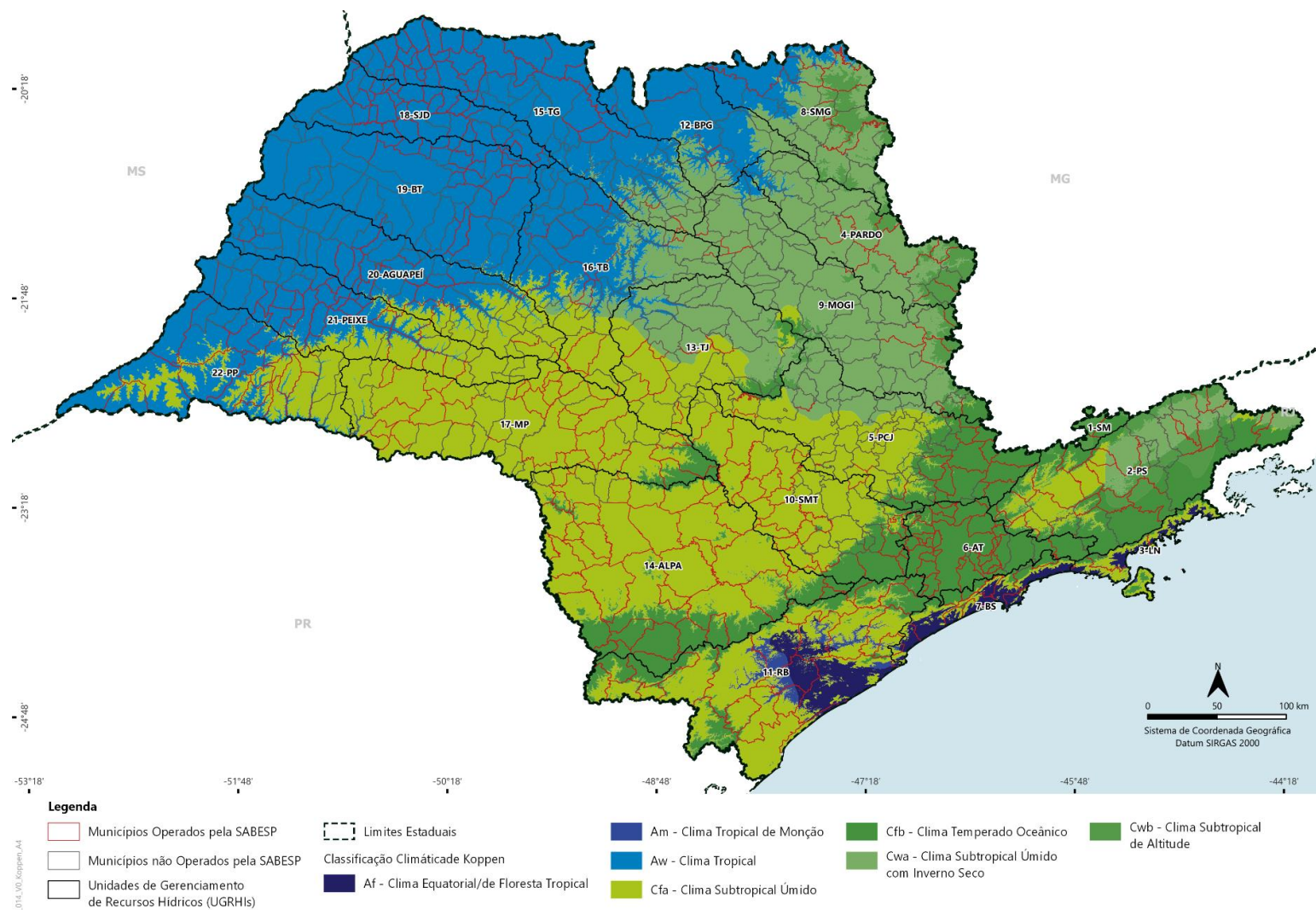
UGRHI		Precipitação Anual Média [m³/s]	Evapotransp. Anual Média [m³/s]	$Q_{7,10}$ [m³/s]	$Q_{95\%}$ [m³/s]	$Q_{\text{média}}$ [m³/s]
01	Mantiqueira	42	20	7	10	22
02	Paraíba do Sul	646	430	72	93	216
03	Litoral Norte	166	59	27	39	107
04	Pardo	428	289	30	44	139
05	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	621	449	43	65	172
06	Alto Tietê	270	186	20	31	84
07	Baixada Santista	239	84	38	58	155
08	Sapucaí Mirim / Grande	440	294	28	46	146
09	Mogi Guaçu	676	477	48	72	199
10	Sorocaba / Médio Tietê	476	369	22	39	107
11	Ribeira do Iguape / Litoral Sul	980	455	162	229	526
12	Baixo Pardo / Grande	315	229	21	31	87
13	Tietê / Jacaré	489	392	40	50	97
14	Alto Paranapanema	929	674	84	114	255
15	Turvo / Grande	631	510	26	39	121
16	Tietê / Batalha	514	415	31	40	98
17	Médio Paranapanema	690	536	65	82	155
18	São José dos Dourados	269	218	12	16	51
19	Baixo Tietê	598	485	27	36	113
20	Aguapeí	511	413	28	41	97
21	Peixe	427	345	29	38	82
22	Pontal do Paranapanema	479	387	34	47	92
Estado de São Paulo		10.836	7.716	894	1.260	3.121

Assim, dentre os indicadores de disponibilidade hídrica disponíveis, para a análise da disponibilidade hídrica dos municípios pertencentes a URAE 1 – Sudeste, optou-se por utilizar as informações desenvolvidas no PERH 2020-2023, em que a disponibilidade hídrica em todo o estado de São Paulo foi obtida conforme a divisão dos cursos d'água em ottotrechos e do território em ottobacias – um procedimento hoje adotado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA) para planejamento de recursos hídricos, segmentando progressivamente os trechos de rios e do território de contribuição de drenagem de jusante para montante, codificando os ottotrechos e as ottobacias de modo a identificar de antemão se estas se encontram mais próximas da foz ou das cabeceiras, onde se espera disponibilidade hídrica maior ou menor, respectivamente.

Destaca-se que, nem sempre os limites regionais e principalmente os municipais coincidem com os limites das ottobacias. Sendo assim, foi realizado o ajuste das vazões de referência (Q_{méd}, Q_{95%} e Q_{7,10}) por meio de proporcionalidade de área, nos casos de ottobacias de cabeceiras. Porém, nos casos de trechos que recebem contribuição de montante, foi considerada a informação total obtida para a ottobacia, mesmo que exceda a área do município.

Um condicionante importante da disponibilidade hídrica é a classificação climática de Köppen, ilustrada na figura a seguir. Verifica-se que, na região centro-oeste desta URAE e em parte do Vale do Ribeira e Litoral Sul da URAE 1 – Sudeste predomina o clima C_{Fa} (Subtropical Úmido). Há, ainda, áreas do clima C_{Fb} (Temperado Oceânico) na RMSP e nas regiões do PCJ e do Vale do Paraíba, do clima C_{Wa} (Subtropical Úmido com Inverno Seco) nas regiões do Pardo e Sapucaí-Mirim/Grande, do clima A_w (Tropical) nas regiões centro-norte e oeste, do clima A_f (Equatorial de Floresta Tropical) na Baixada Santista, Litoral Norte e parte do Vale do Ribeira e Litoral Sul, e do clima A_m (Tropical de Monção) em uma pequena porção do Vale do Ribeira.

Classificação Climática da URAE 1 – Sudeste



Os aquíferos também são importantes para a disponibilidade hídrica, e amplamente utilizados como mananciais em diversos municípios que compõem a URAE 1 – Sudeste. A figura a seguir mostra que há predomínio de aquífero pré-cambriano, de base cristalina e de baixa produtividade, nas regiões metropolitana de São Paulo, Vale do Paraíba e Litoral Norte, Baixada Santista, e em parte das regiões do PCJ, Pardo, Sorocaba/Médio Tietê, Mogi Guaçu e Alto Paranapanema. Nas regiões centro-norte e oeste da URAE 1 – Sudeste predomina o aquífero Bauru, cuja produtividade é de média a alta. Outros afloramentos são encontrados no território desta URAE 1, a saber:

- Aquífero Serra Geral: possui produtividade variável de poços e se encontra em parte das regiões do Alto e Médio Paranapanema, Tietê/Jacaré, Sapucaí-Mirim/Grande e Baixo Pardo/Grande;
- Aquífero Guarani: apresenta alta produtividade e está em parte das regiões do Pardo, Sorocaba/Médio Tietê, Tietê/Jacaré, Alto Paranapanema e PCJ;
- Aquífero Passa Dois: possui produtividade baixa e abrange parte das regiões do Sorocaba/Médio Tietê e Alto Paranapanema;
- Aquífero Tubarão: também apresenta baixa produtividade e se encontra nas regiões do Alto Paranapanema, Sorocaba/Médio Tietê, PCJ, Pardo e Mogi Guaçu;
- Aquífero São Paulo: apresenta de baixa a média produtividade e abrange a região central da RMSP;
- Aquífero Taubaté: possui baixa produtividade e está na região central do Vale do Paraíba;
- Aquífero Litorâneo: também apresenta baixa produtividade e se encontra nas regiões do Vale do Ribeira, Baixada Santista e em uma pequena porção do Litoral Norte; e
- Aquífero cárstico: não é utilizado como fonte de água subterrânea, mas abrange as regiões do Alto Paranapanema e Vale do Ribeira.

Aquíferos da URAE 1 - Sudeste



SABESP, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016; DAEE, 2013-2019; DNIT, 2017-2019; Lei Complementar nº 1.360/2021

Fonte: IGC, 2015; SMA/CPLA/DIA, 2010; SMA/CPLA/DIA/CDA, 2021; ANA, 2016; DAEE, 2013-2019; DNIT, 2017-2019; Lei Complementar nº 1.360/2021

Por fim, cabe mencionar que a disponibilidade hídrica também é afetada pela qualidade das águas, uma vez que esta pode representar um fator limitante para o uso de determinado manancial, e determinante para a definição das técnicas para o tratamento (mais ou menos complexas e onerosas) a serem implementadas.

A Companhia Ambiental de São Paulo (CETESB) monitora uma ampla rede de pontos de amostragem há muitos anos, com medição de vários parâmetros em quatro trimestres de cada ano. Os resultados completos mais recentes se referem ao ano de 2021, permitindo trabalhar com médias das concentrações dos parâmetros. Dentre os muitos parâmetros monitorados, em praticamente todos os rios (de água doce ou de água salobra), medem-se parâmetros suficientes para calcular o Índice de Qualidade de Água (IQA) e, nos rios que são utilizados como mananciais para abastecimento público, mede-se também parâmetros para calcular o Índice de Qualidade de Água para Fins de Abastecimento Público (IAP).

Além disso, os diversos rios do estado podem estar enquadrados em classes distintas (especial, 1, 2, 3 e 4), com diferentes padrões de atendimento ao enquadramento que, a depender da classe, podem ter determinados parâmetros monitorados com valores limites estabelecidos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 357/2005. No estado de São Paulo, a legislação que dispõe sobre o enquadramento dos corpos hídricos é o Decreto Estadual 10.755/1977, atualizado, quando pertinente, por outros decretos estaduais e deliberações do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Na ausência do respectivo enquadramento do corpo hídrico na legislação estadual, a Resolução CONAMA 357/2005 estabelece que a classe a ser considerada é 2.

Considerando os parâmetros analisados para a caracterização da qualidade da água na URAE 1 - Sudeste, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), fósforo total (P_{total}) e Carbono Orgânico Total (COT), as concentrações limites estabelecidas para rios de água doce e salobra estão apresentadas na tabela a seguir.

Condições e padrões de qualidade das águas, segundo as classes de enquadramento, para os parâmetros analisados

Parâmetro		Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4	
		Água doce	Água salobra	Água doce	Água salobra	Água doce	Água salobra	Água doce	Água salobra
Demanda Bioquímica de Oxigênio [mg O₂/L]	DBO	≤ 3,0	-	≤ 5,0	-	≤ 10,0	-	-	-
Fósforo Total [mg P/L]	Ambiente lótico	≤ 0,10	≤ 0,124	≤ 0,10	≤ 0,186	≤ 0,15	-	-	-
	Ambiente lêntico	≤ 0,020		≤ 0,030		≤ 0,050		-	-
Carbono Orgânico Total [mg C/L]	COT	-	≤ 3,0	≤ 5,0	-	-	≤ 10,0	-	-

Obs.: Para os corpos hídricos enquadrados em Classe Especial, as concentrações dos parâmetros foram comparadas com limites estabelecidos para a Classe 1, uma vez que não há definição de critérios para esta classe.
Fonte: Resolução CONAMA 357/2005.

A avaliação da qualidade das águas dos corpos hídricos da URAE 1 – Sudeste considerou os resultados médios de 2021 e, quando de sua indisponibilidade, utilizou-se os dados referentes aos anos de 2019 ou 2020. Tal situação foi adotada porque parte dos corpos hídricos que estão na URAE 1 – Sudeste não foram monitorados em 2021 devido às restrições impostas pela pandemia da COVID-19.

Desta maneira, tem-se que a maioria dos corpos hídricos de água doce que se encontram na URAE 1 – Sudeste apresentaram boas condições qualitativas para o IQA, ou seja, dos 301 pontos de monitoramento, 56,5% estiveram nesta condição, seguida da condição ruim em 14,2% dos pontos, da condição péssima em quase 10,0% dos pontos, e da condição ótima e regular em quase 9,0% dos pontos de cada categoria. Vale mencionar que 1,7% dos pontos não foram monitorados no período avaliado. Considerando os corpos hídricos de água salobra, o IQA se mostrou ruim nos três pontos de monitoramento que estão no Agrupamento 2 – RMBS, e bom no único ponto que se encontra no Agrupamento 4 – Vale do Ribeira.

Ao se tratar do IAP, a qualidade da água voltada para abastecimento público predominante também foi boa, em 44,4% dos 54 pontos de monitoramento que são de captação e/ou transposição de água doce, seguida da classificação regular em 31,5% dos pontos, da classificação péssima em 11,1% dos pontos, e da classificação ótima e ruim em 9,3% e 3,7% dos pontos, respectivamente.

Alguns mananciais requerem atenção especial por terem apresentado uma situação qualitativa ótima ou boa quando se trata do IQA, decaindo para uma situação regular, ruim ou péssima quando se trata do IAP. Essas condições foram percebidas nos reservatórios do rio Grande, Taiacupeba e Guarapiranga, e braço do rio Taquacetuba, pertencentes ao Agrupamento 1 – RMSP, e no reservatório de Itupararanga, que se encontra no Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê. A diminuição na qualidade da água voltada para abastecimento público foi influenciada pelo aporte de precursores do potencial de formação de trihalometanos (PFTHM) e pelo aumento de número de células de cianobactérias (NCC) nos mananciais. O PFTHM está associado ao carreamento de matéria orgânica, seja ela particulada ou dissolvida, para os corpos hídricos, principalmente em períodos chuvosos, e o NCC está relacionado à presença de nutrientes (P_{total} e nitrogênio) em concentrações elevadas, aumento da temperatura e redução da luminosidade nos corpos d'água.

Quando se trata do enquadramento dos corpos hídricos de água doce, 45,5% dos 301 pontos de monitoramento estiveram em conformidade com os limites estabelecidos para DBO para as suas respectivas classes de enquadramento, enquanto 35,2% estiveram em desconformidade.

O atendimento ao enquadramento para P_{total} apresentou comportamento similar ao da DBO, porém, o percentual de pontos de monitoramento que estiveram em consonância com a legislação foi um pouco menor. Dos 301 pontos de monitoramento, 44,2% atenderam ao enquadramento e 38,2% não atenderam.

Há, ainda, 16,7% dos pontos de monitoramento que estão em corpos d'água de classe 4, ou seja, como não há padrões definidos pela Resolução CONAMA 357/2005, não foram considerados nesta avaliação. Entretanto, a maioria dos rios em classe 4 apresentaram

concentrações elevadas dos parâmetros DBO e Ptotal, denotando o aporte de carga orgânica em seus entornos.

Para os rios de água salobra, a Resolução CONAMA 357/2005 substitui a DBO pelo Carbono Orgânico Total (COT). Sendo assim, os quatro corpos hídricos salobros não atenderam ao enquadramento para COT, que é um indicativo de matéria orgânica presente nos rios. Já para Ptotal apenas um rio esteve em conformidade com os limites preconizados para a sua classe de enquadramento.

Outro fator de preocupação para a qualidade das águas – e seu tratamento para abastecimento público – são os poluentes emergentes, que ainda não têm tratamento consolidado nos paradigmas atuais, em todo o mundo.

Poluentes ou Contaminantes Emergentes (CE) são um amplo grupo de compostos químicos que não são removidos ou eliminados pelo tratamento convencional de água bruta para o abastecimento público e para o consumo humano. Estes incluem hormônios endógenos e sintéticos, anticoncepcionais, fármacos residuais de diversas composições (inclusive analgésicos e antibióticos), cafeína, sucralose, produtos de limpeza e de higiene pessoal, protetores solares, bactericidas, herbicidas, defensivos agrícolas (ou agrotóxicos) e, mais relacionados ao saneamento, algicidas e produtos de cloração e de ozonização de águas. A grande maioria desses CE são compostos orgânicos dissolvidos, havendo alguns que têm base inorgânica.

Muitas dessas substâncias são produzidas em grandes quantidades em produtos de consumo contínuo, sendo ingeridos pela água e, sendo pouco persistentes e muitas vezes dosados em excesso, são rapidamente eliminados nos esgotos, cujo tratamento convencional também não os remove, fazendo com que cheguem a diversos ecossistemas aquáticos, penetrando o próprio ciclo hidrológico (disponibilidade em mares, rios e lagos, evaporação, e precipitação sobre os mesmos corpos d'água).

Trata-se de uma lista de mais de mil produtos cuja atenção despontou no início do século XXI, quando tecnologias mais avançadas e sensíveis de detecção de compostos orgânicos complexos passaram a ser empregadas com maior frequência, evidenciando sua presença em fontes de abastecimento teoricamente livres de tais contaminações, mas que recebem tais compostos pela própria atuação do ciclo hidrológico, além de em locais onde se pratica o reúso indireto (formal ou informal) ou reúso direto de água para o abastecimento público, que são os usos de maior restrição quanto à segurança, nos quais empregam-se tecnologias bem mais sofisticadas e custosas do que o tratamento de água em Estações de Tratamento de Água (ETAs) convencionais – também dispendioso.

Muitas das tecnologias de detecção desses compostos são relativamente recentes e específicas a cada grupo ou tipologia em que o composto se enquadra, dificultando a gestão e seu controle, demandando uma multiplicidade de parâmetros cujo monitoramento se mostra dispendioso e complexo. Isso faz com que, em todo o mundo, não haja ainda respostas definitivas e seguras para seu controle, não havendo, tampouco limites claramente estabelecidos na legislação para assegurar que sua presença não cause efeitos negativos nos consumidores da água que apresente concentrações mesmo que muito pequenas desses compostos.

Em todo o mundo a questão ainda é objeto de discussão, sem consenso quanto ao nível de investimentos necessários para aumentar o conforto e a segurança, inclusive porque nem todos os efeitos dessas substâncias, nas concentrações em que são detectadas, são perfeitamente conhecidas.

Atualmente, o estado-da-arte das tecnologias de tratamento de água envolve processos parecidos com aqueles de tratamento de águas de reúso a partir de esgotos sanitários, compreendendo algumas tipologias mais comuns, conforme a seguir:

- Clarificação convencional e variantes: consiste em etapas comumente aplicadas em ETAs, sendo de coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Esse tratamento é efetivo na remoção de sólidos em suspensão e de micro-organismos, caso seja executada a etapa de desinfecção;
- Precipitação química de fósforo: realizada por meio da adição de sais metálicos, como os de alumínio ou o ferro, para que ocorra o processo de coagulação. Esse tratamento é efetivo na remoção de compostos inorgânicos dissolvidos, em especial o fósforo solúvel, que atinge concentrações de 0,5 a 1,0 mg/L, a depender do arranjo;
- MBR - *Membrane Bio Reactor* (Biorreator com Membrana): remove matéria orgânica pela ação de micro-organismos presentes no reator. As membranas atuam na separação dos sólidos, que em função do tempo de retenção, permitem que ocorra a nitrificação da amônia. Esse tratamento é efetivo na remoção de sólidos em suspensão, compostos inorgânicos dissolvidos (podem remover nitrogênio e fósforo, a depender do arranjo), e micro-organismos, caso seja executado o processo de desinfecção;
- Microfiltração e Ultrafiltração: a partir de membranas poliméricas ou cerâmicas porosas, o processo de clarificação de água e efluentes pode ser desenvolvido. Isso ocorre por meio do mecanismo de exclusão de tamanho, complementando ou substituindo o processo de clarificação convencional e utilizando uma quantidade menor de produtos químicos. Esse tratamento é efetivo na remoção de sólidos em suspensão e micro-organismos, caso seja executado o processo de desinfecção;
- Osmose Reversa e Nanofiltração: processos específicos para a remoção de compostos inorgânicos dissolvidos, no qual a nanofiltração remove espécies iônicas bi e tetravalentes, enquanto a osmose reversa remove íons monovalentes. O tratamento da osmose reversa é comumente utilizado para dessalinização da água, e pode ter alguma eficiência na remoção de alguns poluentes emergentes – vem sendo pesquisado para a remoção de fármacos;
- Troca iônica e Eletrodiálise: processos específicos para a remoção de espécies iônicas presentes nas águas, no qual, a troca iônica retém íons através de materiais poliméricos com carga elétrica fixa, denominados resinas catiônicas e aniônicas, enquanto a eletrodiálise promove a separação desses íons a partir do emprego de um campo elétrico sobre a água, na qual a diferença de potencial promove a separação das cargas elétricas positivas e negativas do restante do fluxo. Destaca-se que o tratamento de eletrodiálise também é utilizado para o processo de

dessalinização da água, assim como a osmose reversa. Ambos os métodos são efetivos na remoção de compostos inorgânicos dissolvidos;

- Processos oxidativos avançados: ocorre a partir da geração de espécies altamente reativas, pela utilização de agentes oxidantes e condições específicas, que têm por objetivo destruir uma ampla variedade de compostos químicos orgânicos (como fármacos, produtos de higiene pessoal e defensivos agrícolas). Esse tratamento é o único, dentre os citados, que é eficiente na remoção de compostos orgânicos dissolvidos, além de promover a remoção de micro-organismos, caso seja executado o processo de desinfecção;
- Radiação Ultravioleta: a partir de lâmpadas de vapor de mercúrio de baixa pressão, que emitem um comprimento de onda de 254 nanômetros (nm), é possível inativar micro-organismos patogênicos, incluindo bactérias, vírus e protozoários, desde que a água a ser tratada já tenha passado por etapas anteriores que tenham removido os sólidos em suspensão, que podem inviabilizar a passagem do feixe luminoso e comprometer o processo.

Dentre todas essas tecnologias, as combinações do tratamento convencional com ultrafiltração, nanofiltração, osmose reversa, eletrodialise com processos oxidativos avançados podem remover vários dos poluentes emergentes, mas as combinações e o sequenciamento precisa ser objeto de pesquisa para aplicação em escala real. A maioria dessas tecnologias, no entanto, até o presente tem encontrado aplicação apenas em processos de produção de água de reúso não potável.

A maioria das plantas de produção de água de reúso no mundo se destinam a usos não potáveis, principalmente para irrigação paisagística, usos industriais, recarga de aquífero e limpeza de vias públicas, sendo que apenas em Cingapura, devido à forte dependência de importação de água da Indonésia, a água de reúso é utilizada para o abastecimento público em larga escala (correspondendo a apenas uma parte da demanda dessa cidade-Nação insular).

No Brasil, essas tecnologias são utilizadas, atualmente, apenas em indústrias específicas (demandantes de água extremamente purificada para alguns de seus processos industriais), havendo apenas um grande projeto de reúso industrial (o Aquapolo, no qual a Sabesp tem 50% das ações, com 650 litros por segundo (L/s) de capacidade atual e 1.000 L/s de capacidade máxima pretendida, produzidos a partir do efluente da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE – ABC), e outros quatro sistemas, todos de menor porte, sendo dois de produção de águas de reúso industrial (Santher, indústria de papel, com 60 L/s de efluentes da ETE Parque Novo Mundo, e Linhas Corrente, fábrica de linhas de costura, com 55 L/s da ETE Jesus Netto), além de duas plantas de produção de água de reúso para irrigação paisagística e lavagem de logradouros e espaços públicos (12 L/s do efluente da ETE São Miguel e 20 L/s da ETE Barueri).

Diante das questões abordadas acima e considerando a complexidade do tema (imensa quantidade e tipologias de produtos/parâmetros envolvidos; tecnologias sofisticadas; desconhecimento dos custos; métodos de detecção dos compostos; monitoramento dispendioso e complexo; multiplicidade de aplicações etc.), a Sabesp vem acompanhando

a evolução do “estado da arte” das discussões de detecção, monitoramento e tratamento de tais poluentes na literatura especializada em nível mundial, para se compreender – de modo mais amplo e abrangente – as características dos poluentes emergentes; suas formas e alternativas de detecção, monitoramento e tratamento; as tecnologias mais apropriadas para cada tipologia ou grupo de substância, entre outros elementos de interesse, seguindo a evolução tecnológica ainda em curso em todo o mundo.

3. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Este item apresenta uma descrição geral da atuação da Sabesp na operação do abastecimento de água dos 371 municípios que aderiram à URAE-1, incluindo informações em nível macro sobre os principais sistemas produtores de água. A caracterização específica dos sistemas integrados existentes é abordada no Capítulo 4 (Segurança Hídrica).

Para o diagnóstico da infraestrutura existente, inicialmente realizou-se o levantamento e a descrição do SAA, para cada um dos 371 municípios, com um breve relato das principais estruturas existentes, tratando da produção e tratamento de água.

Na sequência foi realizado o cálculo da demanda hídrica para abastecimento urbano no município, tanto para a situação atual (ano de 2024), quanto para as estimativas ano a ano até 2060.

Por fim, foi feita uma relação da demanda de pico calculada *versus* as capacidades de produção dos sistemas de abastecimento de cada um dos municípios.

3.2. Abastecimento de Água

A Sabesp divide as suas ações para provimento do abastecimento de água nos 371 municípios operados em regiões – metropolitana e regionais. De maneira geral, o Relatório de Sustentabilidade de 2022 demonstra preocupações da companhia com a segurança hídrica como um todo, dando foco na resiliência hídrica da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), no controle das perdas e no cuidado com a preservação dos mananciais, de forma a garantir água em quantidade e na qualidade adequadas para a população. O primeiro recorte de sistemas da Sabesp é o da RMSP, provedor de recursos hídricos para o **Programa Metropolitano de Água (PMA)**, descrito, junto com todos os programas da empresa, no Capítulo 5 deste documento. O segundo recorte é o abastecimento de água dos municípios do litoral paulista. O terceiro, tem foco nos demais municípios, abrangendo todos os municípios do interior do estado.

De acordo com as apresentações de resultados aos acionistas do terceiro trimestre de 2023, em grandes números, a Sabesp estima possuir 9,4 milhões de ligações de água ativas, 92,7 mil quilômetros de rede de distribuição de abastecimento de água, e 81,8 mil litros de água por segundo de capacidade de produção de água tratada – apenas na RMSP. Esses ativos incluem algumas das maiores estações de tratamento de água (ETAs) do Brasil.

Dos 371 municípios operados pela Sabesp, 53 são abastecidos por Sistemas Integrados ou Microrregionais, que atendem simultaneamente a mais de um município, fazendo uso de estruturas complexas incluindo, muitas vezes, reservatórios de água de grande porte. Isso corresponde a afirmar que tais sistemas produtores têm capacidade de produção que suplantam – muitas vezes substancialmente – a demanda do município em que se inserem, servindo, na verdade, a uma multiplicidade de outras localidades, por vezes a dezenas de quilômetros de distância. Os demais 304 municípios operados pela Sabesp são abastecidos por sistemas isolados. Na maioria dos casos, os municípios contam com mais de um sistema isolado para o abastecimento da totalidade da área atendível.

A depender da área de atuação da Sabesp, a natureza dos sistemas de produção de água se altera: grandes concentrações urbanas com poucos mananciais costumam demandar sistemas integrados de maior porte, com mananciais específicos e transporte de água – bruta ou tratada – a grandes distâncias. Esse é o caso típico de regiões metropolitanas mais densas, com as de São Paulo e da Baixada Santista. Há, também, sistemas integrados captando água em rios, a fio d'água, sem o uso de barragens de armazenamento – os reservatórios. Já núcleos urbanos isolados podem ser abastecidos por captações individuais ou menores, nos chamados sistemas isolados, ou mesmo por poços subterrâneos. O uso de poços depende da demanda e da localização, pois no leste do estado de São Paulo, como indicado no Capítulo 2, predominam aquíferos de baixa produtividade, ao passo que no centro e no oeste paulista, há aquíferos de maior produtividade, mas próximos a cidades médias ou pequenas apenas.

Na RMSP, o Sistema Integrado Metropolitano de Abastecimento (SIM) é composto de uma robusta infraestrutura hídrica de Sistemas Produtores, onde é feita a captação e o tratamento da água. São eles: Cantareira, Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Grande, Rio Claro, São Lourenço, Ribeirão da Estiva e Alto Cotia⁸.

- **Sistema Cantareira:** Composto por 6 represas, que juntas possuem uma capacidade de armazenamento de quase 1 trilhão de litros de água, o Sistema Cantareira é o maior sistema produtor da RMSP. As represas Jaguari, Jacareí, Cachoeira e Atibainha estão localizadas na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ), enquanto as represas Paiva Castro e Águas Claras localizam-se na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. As represas possuem 6 barragens, sendo as Jaguari e Jacareí interligadas como vasos comunicantes (operam na mesma cota), e estas e as demais são interligadas por cerca de 28 quilômetros de túneis e canais, e contam com uma estação elevatória com capacidade para impulsionar 33 mil litros de água por segundo ($33\text{m}^3/\text{s}$) de água em um desnível geográfico de cerca de 120 metros. O tratamento é feito na estação de tratamento de água (ETA) do Guaraú, que é a maior instalação de tratamento da Grande São Paulo, com capacidade para os $33\text{m}^3/\text{s}$ advindos das bacias PCJ ($31\text{m}^3/\text{s}$) e pela regularização da represa Paiva Castro, no rio Juqueri (mais $2\text{m}^3/\text{s}$).
- **Alto Tietê:** O Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT) é composto pelas represas de Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba, Jundiaí e Taiaçupeba, que juntas possuem uma capacidade de armazenamento de cerca de 575 bilhões de litros, formando o segundo maior sistema da RMSP. Inicialmente composto pelas represas de Taiaçupeba e Jundiaí, o Sistema Produtor Alto Tietê, teve seu início de operação em 1992. Com a demanda crescente da população da RMSP o sistema foi ampliado com a incorporação às represas de Paraitinga, Ponte Nova e Biritiba. A interligação entre as barragens é realizada através de túneis, canais e estações elevatórias.

⁸ Até alguns anos a Sabesp operava, também, o Sistema Baixo Cotia, com capacidade instalada da ordem de 1.000L/s, mas com disponibilidade hídrica natural limitada a cerca de 800L/s – o restante da vazão era decorrente de lançamento irregular de esgotos nesse trecho do rio. A ETA encontra-se paralisada, estando em discussão a viabilidade de sua reforma.

Além do abastecimento público, o SPAT atende também ao controle de cheias da região, pois armazena grande quantidade das águas provenientes das chuvas ocorridas em suas cabeceiras. A água do SPAT é captada na represa de Taiacupeba e tratada pela estação de tratamento de água de mesmo nome. A capacidade de produção é de 15 mil litros de água por segundo ($15\text{m}^3/\text{s}$) para atender 4,2 milhões de habitantes da zona leste de São Paulo e dos municípios de Arujá, Itaquaquecetuba, Poá, Ferraz de Vasconcelos e Suzano, além de parte de Mogi das Cruzes e de Guarulhos.

- Sistema Guarapiranga:** O sistema é composto pelas represas Guarapiranga, Capivari e Billings. A represa Guarapiranga, principal manancial, é de propriedade da Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE), e possui uma capacidade de armazenamento de 171 bilhões de litros de água, formando o terceiro maior Sistema Produtor da Região Metropolitana de São Paulo. Seus principais afluentes são os rios Embu-Guaçu, Embu-Mirim e o rio Parelheiros, bem como as águas transferidas das represas Billings (no braço do Taquacetuba) e do rio Capivari (já na vertente marítima, também chamado de Capivari-Monos), através de estações elevatórias capazes de bombear a água para os afluentes do reservatório Guarapiranga. A água captada na represa é encaminhada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) Alto da Boa Vista (atualmente denominada Rodolfo José da Costa e Silva), responsável pelo abastecimento público de grande parte da zona sul e sudoeste da Grande São Paulo. Atualmente a produção alcança 15 mil litros de água por segundo ($15\text{m}^3/\text{s}$), podendo chegar a 16 mil ($16\text{m}^3/\text{s}$) em condições especiais, utilizando módulos de ultrafiltração em adição à tecnologia convencional dessa ETA. O uso da água do Guarapiranga para abastecimento público de São Paulo teve início em 1928, quando se construiu a ETA Theodoro Ramos, hoje desativada (em terreno próximo ao da ETA Alto da Boa Vista).
- Rio Grande:** O sistema é formado pela compartimentação do braço do Rio Grande na represa Billings, de cujo braço central foi segregado por uma barragem construída em 1982, protegendo a captação multinível do Rio Grande, explorada desde 1956, de intrusões de manchas de poluição do corpo central da Billings, na época em que se praticava o bombeamento de reversão do rio Pinheiros em sua direção (operação hoje restrita a situações extremas, para controle de cheias nos rios Pinheiros e Tietê). O manancial tem capacidade de 11,2 bilhões de litros de água e está localizado próximo à Rodovia Anchieta. O tratamento de água é feito na estação Rio Grande onde são produzidos 5,5 mil litros de água por segundo ($5,5\text{m}^3/\text{s}$) para atender os municípios de São Bernardo do Campo, Santo André e Diadema.
- Rio Claro:** O Sistema Produtor Rio Claro é composto pela represa do Ribeirão do Campo e recebe também água proveniente da transposição do Rio Guaratuba. O Rio Claro encontra-se no extremo leste da RMS, cuja bacia de contribuição ocupa uma área de $173,9\text{ km}^2$ distribuída nos municípios de Salesópolis, Biritiba e Bertioga. Inaugurado em 1939, o sistema localizado em Área de Proteção a Mananciais, de propriedade da SABESP, e possui água de excelente qualidade. Na ETA Casa Grande, situada em Biritiba- Mirim, são tratados 4 mil litros de água por

segundo ($4,0\text{m}^3/\text{s}$) para atender parte da zona leste de São Paulo e o município de Santo André. O sistema adutor conta com trechos em concreto e em chapas de aço calandradas e rebitadas, conforme as tecnologias disponíveis na década de 1930, e ainda opera com excelência.

- **São Lourenço:** O Sistema Produtor São Lourenço (SPSL) capta água do reservatório Cachoeira do França, formada no rio Juquiá, na bacia do rio Ribeira de Iguape. A água é encaminhada para a ETA Vargem Grande Paulista que possui capacidade de tratamento de até 6,4 mil litros de água por segundo ($6,4\text{m}^3/\text{s}$). É o mais novo dos sistemas produtores da SABESP, implantado mediante uma Parceria Público-Privada (PPP), com mais de 80km de adutoras em aço de 2,2 metros de diâmetro, além de muitos quilômetros de adutoras de água tratada com diâmetros menores, mas ainda substanciais, incluindo múltiplas travessias de rodovias, ferrovias e distritos urbanos. O complexo atende 1,4 milhão de habitantes de sete municípios da zona oeste da RMSP: Carapicuíba, Barueri, Jandira, Itapevi, Cotia, Vargem Grande Paulista e Santana do Parnaíba.
- **Ribeirão da Estiva:** O Sistema Produtor Ribeirão da Estiva faz a captação diretamente no manancial de mesmo nome. O reservatório foi construído na década de 60 e, a partir de 1973, passou a ser utilizado pelo município de Rio Grande da Serra para seu abastecimento público. A água captada é encaminhada para a ETA Ribeirão da Estiva, que possui capacidade de tratamento de até 100 litros por segundo ($0,1\text{m}^3/\text{s}$). Além de Rio Grande da Serra, o sistema também abastece parte do município de Ribeirão Pires.
- **Alto Cotia:** Composto pelas represas Pedro Beicht e Cachoeira da Graça, o sistema Alto Cotia possui capacidade de armazenamento de cerca de 17 bilhões de litros. A água armazenada passa por um canal natural até a represa Cachoeira da Graça. Por estar na reserva florestal Morro Grande, de propriedade e gestão da SABESP, a água do sistema Alto Cotia apresenta uma excelente qualidade. O tratamento é feito na estação de mesmo nome cuja capacidade é de 1,2 mil litros por segundo ($1,2\text{m}^3/\text{s}$). Atualmente o complexo atende 360 mil pessoas de Cotia, Vargem Grande Paulista, Embu-Guaçu e parte de Embu das Artes.
- **Cantareira Velho:** Composto por dois sistemas isolados, Cabuçu e Tanque Grande, tem capacidade para tratar 80,8 mil litros por segundo e atende majoritariamente o município de Guarulhos.

Como legado da severa crise hídrica de 2013-2015, o Sistema Metropolitano de Abastecimento teve sua infraestrutura fortalecida, com a finalização da implantação do Sistema Produtor São Lourenço (SPSL), e com a construção de ligações importantes para transferência de água bruta, dentre outras ações identificadas no documento Crise Hídrica e Estratégia de Soluções da Sabesp (CHESS).

Foram incrementadas novas fontes de água de fora da bacia do Alto Tietê e a capacidade de tratamento e reservação foi ampliada. Também foi expandida a capacidade de transferência de água bruta e tratada entre diversos sistemas de abastecimento e regiões atendidas. Importante medida foi a construção de sistemas de redundância para servirem

de reforço quando da ocorrência de estiagens severas. Com os incrementos trazidos pelo Sistema Produtor São Lourenço e pela interligação Jaguari-Atibainha, com capacidade de transferir vazões médias de $5,13\text{m}^3/\text{s}$ ou máximas de $8,5\text{m}^3/\text{s}$ desde a bacia do rio Paraíba do Sul, o Sistema Cantareira se tornou mais resiliente e mais robusto, possibilitando a manutenção no abastecimento de água da população das regiões metropolitana de São Paulo e das bacias PCJ. Como resultado, há menor dependência do Sistema Cantareira para o atendimento da RMSP, reduzindo as chances de riscos de desabastecimento quando condições hidrológicas adversas como aquelas observadas de 2013 a 2015 se abaterem sobre as áreas de drenagem dos reservatórios do Sistema Cantareira. Além disso, foram construídos sistemas de transferência de água bruta entre o Braço do Rio Pequeno (na Billings) e o Reservatório Rio Grande, e entre o Reservatório Rio Grande e o Taiaçupeba, permitindo reforçar as vazões do Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT).

No Litoral Paulista, o abastecimento de água da Baixada Santista engloba os 9 municípios pertencentes à Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), além das seguintes áreas limítrofes: Estância Eucaliptos e distrito de Ana Dias, pertencentes ao município de Itariri, e Boracéia, na divisa de Bertioga com o município de São Sebastião. Na RMBS existem 15 sistemas de abastecimento de água – isolados e integrados – com capacidade de produção total estimada de 10,5 mil litros de água por segundo ($10,5\text{m}^3/\text{s}$). Apenas o Sistema Pilão-Cubatão tem uma capacidade de produzir 4,8 mil litros de água por segundo ($4,8\text{m}^3/\text{s}$). O Sistema Mambu-Branco, um dos principais da região, foi recentemente ampliado (passando de 1,6 mil para 3,2 mil litros de água por segundo), buscando o atendimento da população local e do grande contingente de turistas que sobrecarrega o sistema com elevados picos de consumo em períodos de veraneio. A reservação de água tratada é fundamental para a região, considerando os já mencionados picos de consumos. Assim, tem destaque o reservatório-túnel Santa Tereza-Voturuá, que armazena 110 mil metros cúbicos de água tratada em um túnel escavado em rocha no morro que faz divisa entre Santos e São Vicente, e de ações para ampliação de reservatórios de grande porte.

Já no Litoral Norte, os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba são abastecidos por diferentes tipos de sistemas. A capacidade estimada é de 2,4 mil litros de água por segundo ($2,4\text{m}^3/\text{s}$), com destaque para o Sistema Integrado Porto Novo, que atende com uma capacidade de 550 litros por segundo ($0,55\text{m}^3/\text{s}$) a porção Sul e central de Caraguatatuba e a porção central e norte de São Sebastião. Além deste Sistema Integrado, há o Sistema Boraceia, que atende à praia homônima com 90 litros por segundo ($0,09\text{m}^3/\text{s}$) porções do norte do município de Bertioga e do Sul de São Sebastião. Todos estes municípios litorâneos possuem, também, diversos sistemas isolados com capacidades adequadas ao atendimento das comunidades urbanas desenvolvidas ao longo das diversas praias. Adicionalmente, destaca-se o caso de Ilhabela, que possui vários pequenos sistemas isolados, e demanda incrementos de capacidade para aumento de sua segurança hídrica, inclusive para evitar desabastecimento nos picos de demanda, nos meses de verão.

No Interior do estado, principalmente na região oeste do estado, a tarefa do abastecimento é menos pressionada em função da existência de diferentes fontes de abastecimento, com a possibilidade de utilização de poços, e dos menores contingentes populacionais. Ainda assim, a região não está isenta de ameaças climáticas, que ampliam o desafio para a

manutenção da segurança hídrica. Em todo o interior, a Sabesp já possui mapeadas as fontes alternativas de abastecimento que podem ser acessadas durante as secas para reforço.

Destacam-se, nesse sentido, alguns sistemas microrregionais (parcialmente integrados ou integrando 2 a 3 municípios) no interior do estado, com 29 municípios total ou parcialmente atendidos. O maior deles é o Sistema Boa Esperança, com captações conjuntas para o abastecimento de Paulínia, Hortolândia e Monte Mor. A captação fica no rio Jaguari, em Paulínia, e tem uma linha adutora para a ETA daquela cidade e outra, de maior diâmetro e mais longa, que leva água bruta até a ETA Boa Esperança, em um ponto alto do município de Hortolândia, onde a água tratada é distribuída para o próprio e parte dela é aduzida para distribuição no município de Monte Mor. Parte da capacidade de produção do Sistema Boa Esperança, hoje com uma capacidade máxima de 1,55 mil litros por segundo ($1,55\text{m}^3/\text{s}$), é vendida para o município de Sumaré, operado pela iniciativa privada, que adquire água tratada pela Sabesp.

Os municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, também nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, são atendidos por um sistema microrregional integrando os dois municípios, com capacidade de produzir até 600 litros por segundo ($0,60\text{m}^3/\text{s}$), mas que, por restrições de ter que manter vazões mínimas a jusante da captação no rio Jundiaí, opera com apenas 400 litros por segundo ($0,40\text{m}^3/\text{s}$). Em Várzea Paulista há um sistema isolado com ETA própria, provendo capacidade adicional de 150 litros por segundo ($0,15\text{m}^3/\text{s}$), e o sistema integrado possui uma captação de emergência no córrego Mãe Rosa, com capacidade de 90 litros por segundo ($0,09\text{m}^3/\text{s}$). Além disso, a Sabesp está avançando com o projeto e o licenciamento ambiental de uma nova transferência de água bruta, desde o reservatório Paiva Castro, do Sistema Cantareira (na bacia do Alto Tietê). Essa transferência, que já possui Licença Ambiental Prévia (LP), outorga, e teve seu projeto básico já elaborado pela Sabesp, deverá operar com uma vazão média de 168 litros por segundo ($0,168\text{m}^3/\text{s}$), podendo chegar à máxima de 495 litros por segundo ($0,495\text{m}^3/\text{s}$), quando as condições do rio Jundiaí demandarem diminuições drásticas em sua captação atual.

No vale do rio Paraíba do Sul, os municípios de Taubaté, Tremembé e Caçapava têm parte de suas demandas atendidas por um Sistema Microrregional homônimo (cuja captação e ETA ficam em Taubaté), com capacidade de produzir até 1,5 mil litros por segundo ($1,5\text{m}^3/\text{s}$), sendo que estes municípios também possuem outros sistemas isolados para atenderem a parte de suas respectivas demandas.

No médio curso do rio Tietê, há o Sistema Microrregional Boituva-Iperó, que atende parte das duas cidades com uma vazão de até 170 litros por segundo ($0,17\text{m}^3/\text{s}$), bem como há um sistema microrregional importante, com 550 litros por segundo de capacidade (ETA Porto Novo), que atende a parte dos municípios de São Sebastião e Caraguatatuba. No litoral norte, ainda há o Sistema Boracéia, atendendo à paria a homônima dividida entre Bertioga e São Sebastião, e um sistema que atende a Tabatinga e Massaguaçu, no norte de Caraguatatuba, e a porção sul do município de Ubatuba (parte do Maranduba).

No litoral sul, o município de Iguape aporta água para o atendimento de Ilha Comprida. No restante do interior do estado, o município de Santa Salete é abastecido pelos sistemas

produtores localizados nos municípios vizinhos de Jales e Urânia, Águas de Santa Bárbara aporta água para o atendimento de Iaras, Capão Bonito faz o mesmo com Ribeirão Grande, Fernandópolis faz o mesmo com Guarani d'Oeste, Indaiatuba faz o mesmo com Ouroeste, e Itapetininga faz o mesmo com São Miguel Arcanjo.

Além disso, a Sabesp possui, nos 304 municípios atendidos apenas por sistemas isolados, centenas de ETAs e poços subterrâneos (para os quais o tratamento da água é, geralmente, uma simples desinfecção e, em alguns casos, com remoção de ferro e manganês), atendendo, atualmente, áreas urbanas e demais franjas de crescimento. Com o processo de desestatização, a área de abrangência dos contratos aumentará para as áreas informais e para as áreas rurais, nas quais são previstas tanto soluções coletivas quanto soluções individuais, conforme a tipologia de ocupação.

Além de atuar nos sistemas produtores de água, conforme mencionado anteriormente e demonstrado no Relatório de Sustentabilidade de 2022, a Sabesp mantém ativas ações para o controle das perdas, o uso racional e o reúso da água, que são estratégias alinhadas à manutenção da segurança hídrica nos municípios operados.

Quanto ao controle de perdas, na distribuição de água, a Sabesp adota cada vez mais a prática de setorizar as áreas de abastecimento, mantendo pressões dentro de limites mais eficientes e mais aptos a controlar melhor as perdas. Há sistemas com diversos pontos de reservação, múltiplas válvulas redutoras de pressão, diversos *Boosters* de pressão de água etc., além de anéis de distribuição de água tratada. As redes sofrem com o ciclo de vida das próprias tubulações, que tendem a vaziar em suas juntas ou mesmo sendo quebradas por pressões externas, como ataques físicos acidentais em escavações de obras ou movimentações de solo em função de cargas dinâmicas, como a passagem de veículos pesados sobre as ruas. Caminhões e ônibus passando sobre trincas, buracos, lombadas, remendos de pavimentação asfáltica, ou mesmo lombadas, valetas e sarjetões de drenagem, tendem a causar uma vibração intensa que se propaga pelo solo atingindo as tubulações; com repetições frequentes, tais ondas de choque vão reduzindo a estanqueidade das redes, principalmente nas juntas das tubulações mais antigas.

Dessa forma, a depender dos materiais empregados, da profundidade e do tráfego nas vias, os trechos de redes tendem a durar no máximo 50 anos. A maioria das tubulações de redes de distribuição eram em ferro fundido, depois em manilhas de concreto, de barro, ou mesmo em tubos de amianto – hoje não mais utilizados. Tubulações de concreto e de barro não se mostraram resistentes ao longo do tempo. Sua substituição empregou, primeiramente, tubulações de policloreto de vinila (PVC), mas atualmente a Sabesp vem cada vez mais utilizando tubulações em polietileno de alta densidade (PEAD). Várias dessas tubulações também sofrem com incrustações de materiais sólidos, bloqueando parte da capacidade de vazão, por vezes causando problemas de entupimentos ou mesmo rompimentos. Grande parte das perdas, no entanto, ocorrem de forma não visível, inclusive nos ramais de alimentação dos domicílios atendidos. Quando se percebe o afloramento, o vazamento já ocorreu por bastante tempo.

Com o objetivo de ilustrar a relevância da implantação de ações para controle das perdas, é apresentado adiante o indicador de perdas “Índice de Perdas por Ligação (L/lig.dia): IPDT”, com dados fornecidos pela Sabesp. Observa-se que, dos 25 municípios com

maiores índices de perdas por ligação, 16 pertencem ao Agrupamento 1 – RMSP, destacando-se os municípios de Barueri com um índice de 366 L/lig.dia e Itapevi e Santana de Parnaíba com 349 L/lig.dia.

Com relação aos municípios com índices de perdas por ligação mais elevados, destaca-se o Agrupamento 2 – RMBS, sendo Guarujá com um índice de 627 L/lig.dia e São Vicente com índice de 567 L/lig.dia os municípios com maiores índices.

A tabela a seguir apresenta o índice de perdas (IPDTs) de 25 municípios e respectivos agrupamentos.

Índices de Perdas por Ligação de 25 Municípios em 2023

Município	Agrupamento	IPDT
São Paulo	1 – RMSP	280
Guarulhos	1 – RMSP	260
São José dos Campos	3 – RMVPLN	353
Santo André	1 – RMSP	260
São Bernardo do Campo	1 – RMSP	304
Osasco	1 – RMSP	293
São Vicente	2 – RMBS	567
Praia Grande	2 – RMBS	399
Guarujá	2 – RMBS	627
Mauá	1 – RMSP	261
Diadema	1 – RMSP	275
Barueri	1 – RMSP	366
Carapicuíba	1 – RMSP	282
Itapevi	1 – RMSP	349
Itaquaquecetuba	1 – RMSP	189
Cotia	1 – RMSP	248
Franca	5 – Pardo/Grande e PCJ	135
Taubaté	3 – RMVPLN	158
Santana de Parnaíba	1 – RMSP	349
Francisco Morato	1 – RMSP	289
Presidente Prudente	6 – Alto e Baixo Paranapanema	167
Cubatão	2 – RMBS	488
Pindamonhangaba	3 – RMVPLN	230
Itapeçerica da Serra	1 – RMSP	265
Embu das Artes	1 – RMSP	158

Fonte: Sabesp.

A Sabesp vem, crescentemente, aumentando os investimentos em substituição de redes e ramais, redefinição da setorização e mesmo substituindo hidrômetros, que podem passar a medir menos do que o consumo real após alguns anos de uso. No Capítulo 5 são apresentadas resumidamente algumas das ações do **Programas de Modernização do Saneamento – SABESP 4.0**, que pretende acelerar a mudança de paradigmas das redes da empresa, dentre outras ações.

Na vertente do uso racional, o **Programa de Uso Racional da Água (PURA)** tem por missão a substituição de torneiras de prédios públicos paulistas por sistemas que fecham sozinhos após deixar passar certa quantidade de água, com molas ou válvulas de acionamento elétrico, para diminuir o consumo e, principalmente, para evitar desperdícios. Vem estimulando o uso de caixas de descarga sanitária acoplada de 6 litros por fluxo, diminuindo o desperdício de água de válvulas de fluxo contínuo, que tendem a apresentar vazamentos ao longo do tempo. Estimular o uso racional, razoável e sustentável da água

faz parte da contribuição da SABESP para a sustentabilidade da sociedade, que investe em ganhos de eficiência operacional.

Outra ação importante nesta vertente é o investimento em soluções de reúso de água. Produzida a partir do tratamento do efluente do esgoto, a água de reúso é utilizada em atividades industriais (lavagem de máquinas e galpões, resfriamento de caldeiras, por exemplo) e necessidades urbanas, como limpeza de ruas, feiras-livres e irrigação de parques. Além disso, por exemplo, a Sabesp é sócia-meeira do maior sistema de reúso de água industrial do Brasil, o Aquapolo, que trata 650 litros por segundo ($0,65\text{m}^3/\text{s}$) de efluentes da estação de tratamento de esgotos (ETE) ABC, na RMSP, para uso como água de utilidades no polo petroquímico de Capuava, entre Santo André e Mauá, a 16 quilômetros de distância.

3.3. Metodologia e Resultado Resumido de Análise da Infraestrutura Existente

A metodologia utilizada teve por objetivo analisar, quantitativamente, o sistema de abastecimento de água dos 371 municípios que aderiram a URAE-1.

Dessa forma, adotou-se uma análise dos riscos, com condições mais específicas, seguindo os seguintes temas:

- Garantia do atendimento às demandas de pico projetadas até o ano de 2060;
- Relação entre demandas e disponibilidades hídricas;
- Relação entre vazão média captada e as demandas; e,
- Relação entre capacidade de produção de água tratada (ETAs e poços subterrâneos) e demandas projetadas.

Para cada município analisado, verificou-se a capacidade de atendimento às demandas de pico, observando as restrições hídricas no abastecimento e/ou potencial suscetibilidade nos dispositivos hidráulicos dos sistemas.

Todos os municípios que apresentaram restrições de capacidade em seus respectivos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) foram analisados, verificando necessidades de ampliação tanto dos dispositivos de captação, quanto da capacidade da ETA, observando assim a necessidade de aumento de fornecimento de água tratada.

Com relação às demandas, os dados utilizados para o cálculo relativo aos municípios aderentes à URAE-1, são, principalmente o consumo de água, com data de referência das informações recebidas em julho de 2024.

Com base nesses dados, foram realizados os seguintes cálculos:

- Taxa de consumo médio por ligação ativa: o volume de água consumido foi convertido para litros por dia e dividido pelo total de ligações ativas.
- Consumo médio *per capita*: o consumo total foi transformado em litros por dia e dividido pela população urbana atual.

- Média de habitantes por ligação ativa: a relação entre a população urbana total e o número de ligações ativas.

Esses cálculos permitiram estimar a demanda urbana atual de água, considerando as seguintes premissas:

- Demanda consumida: é a vazão consumida em litros por dia pela população urbana do município. Para isso, multiplicou-se a população urbana atual pelo consumo médio *per-capita* de água;
- Demanda proveniente das perdas na distribuição: é a vazão de água perdida. Esse cálculo relaciona o índice de perdas atuais com a quantidade de habitantes por ligação, resultando no índice de perdas por habitante. Por fim, multiplicou-se esse valor pela população urbana total.
- Demanda urbana total atual: o somatório da demanda consumida e da demanda proveniente das perdas, convertidos para litro por segundo.

Os cálculos das projeções de demandas urbanas, entre 2025 e 2060, foram realizados utilizando as mesmas premissas das demandas atuais, porém, com dados das projeções populacionais, ano a ano, entre 2025 e 2060, aplicando os mesmos coeficientes de consumo apenas ajustando os valores das perdas projetadas.

Para projetar as perdas, foram utilizados os dados de índice de perdas na distribuição previstos em contrato para os municípios entre 2025 e 2029, disponibilizados pela Sabesp. A partir de 2029 os valores foram mantidos até o horizonte do fim de plano. Nos casos em que o índice de perdas atual é inferior ao índice de perda previsto em contrato pelo município, adotou-se o índice de perda atual dos sistemas. Com base nas projeções, verificou-se o ano de pico para cada município.

Cabe mencionar que, dentre os anos do horizonte do plano, a população de pico não necessariamente está vinculada à maior população por conta do índice de perdas.

Por fim, foi feita a verificação da necessidade de ampliação do Sistema existente para a segurança hídrica. Para tanto, comparou-se a demanda do ano de pico, com a oferta em termos de captação e tratamento de água, conforme a seguir:

- Demandas: considera o ano de pico do município até 2060;
- Captações: considera a soma da vazão média⁹ de captações superficiais com as vazões outorgadas das captações subterrâneas; e,
- Estações de Tratamento de água: considera a capacidade nominal mais a vazão total dos poços.

Com isso, para os 371 municípios analisados, obteve-se o resultado apresentado, de forma resumida, na Tabela a seguir.

⁹ Foi utilizada a vazão média de captação, uma vez que a capacidade nominal instalada das captações pode não ser atingida o tempo todo em função de limitações de disponibilidade hídrica em alguns mananciais superficiais.

Resumo dos 371 municípios	
Municípios sem nenhuma ação em segurança hídrica	236
Municípios com demanda acima da oferta (em relação à captação)	41
Municípios com demanda acima da oferta (em relação ao tratamento)	10
Municípios com demanda acima da oferta (em relação ao tratamento e captação)	84
Municípios Atendidos por Sistemas Integrados	38
TOTAL	371

O detalhamento desses resultados é apresentado no **Capítulo 6** deste PLPOHC.

4. SEGURANÇA HÍDRICA

Este Capítulo tece considerações sobre a segurança hídrica para os recursos hídricos no estado de São Paulo com ênfase aos municípios operados pela Sabesp, que compõem a URAE-1 – Sudeste. Tal abordagem incorpora informações sobre as medidas adotadas por conta da crise hídrica de 2013-2015, e especificidades dos sistemas de abastecimento de água e a gestão de recursos hídricos no estado, analisando os Índices de Segurança Hídrica desenvolvidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) no Atlas Água (versão com dados de 2019), permitindo identificar e propor ações de aumento de segurança hídrica em alguns casos – regiões ou municípios – contribuindo para a continuidade do abastecimento público de água potável nos municípios atendidos pela Sabesp.

4.1. Contextualização e Justificativa

Em se tratando de prestação de serviços de saneamento básico, especialmente no abastecimento de água, a segurança hídrica de mananciais é de fundamental importância, pois a disponibilidade de água bruta para o tratamento e posterior adução e distribuição é condição *sine qua non* para o sucesso do atendimento à demanda da população atendida. Aqui se apresentam aspectos que contextualizam e justificam a preocupação e lastreiam a proposição de ações de ampliação de elementos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) que se confundem com ações preventivas de aumento de segurança hídrica.

4.1.1. O Abastecimento de Água na Área Atendida pela Sabesp

Dos 371 municípios operados pela Sabesp na URAE-1, aqueles mais populosos estão situados na parte leste do estado, tanto na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), incluindo a capital do estado, quanto na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS). Na maioria das vezes são abastecidos por sistemas integrados de grande capacidade de produção de água e com significativas economias de escala, eventualmente com múltiplos reservatórios, com transferências de água entre bacias e dotados de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) atendendo simultaneamente a mais de um único município. Já os municípios do oeste, centro e mesmo sul paulistas são abastecidos, com raras exceções, por sistemas isolados – cada município com seu próprio sistema de abastecimento.

O território em que se localizam os municípios com a maior concentração populacional operados pela Sabesp, na porção leste do estado de São Paulo, é constituído por cabeceiras de rios com nascentes na Serra do Mar que correm para o interior do estado, ou da vertente marítima, com elevada produtividade devido a efeitos orográficos, mas com bacias de contribuição pequenas, o que implica em baixas vazões superficiais aliada a aquíferos de baixa produtividade de águas subterrâneas. Conforme se avança para oeste, as disponibilidades hídricas aumentam, tanto as superficiais (por se estar em locais com maiores áreas de contribuição hídrica), quanto as subterrâneas (por estarem embasadas em aquíferos mais produtivos, como é o caso do Aquífero Guarani).

Esta combinação de municípios mais populosos em áreas com baixa disponibilidade hídrica tem levado à busca de soluções que envolvem a construção de represas de água

bruta para permitir a regularização das vazões: armazenam o excedente de água nos períodos de chuva, entre outubro e março, para serem utilizados nos meses de estiagem, de abril a setembro, equilibrando o ciclo de enchimento e esvaziamento dos reservatórios. Mas obter áreas para a construção de reservatórios de volumes suficientemente grandes para armazenar água é uma tarefa bastante difícil, sendo praticado, na maioria das vezes, captações a fio d'água, sem reservação.

Vale ressaltar que esses reservatórios, em geral, são destinados a usos múltiplos, destacando-se abastecimento público, geração de energia elétrica, irrigação, pesca, lazer e contenção de cheias. Adicione-se a isso o caráter operacional exigido para cada um desses usos, que podem ser conflitantes entre si. Tem-se, como exemplo, represas que devem atender, concomitantemente, às demandas de abastecimento público e controle de cheias. Para a primeira função, é desejável o estado das represas sempre cheias e com água de boa qualidade. Já para o segundo caso, o aspecto qualitativo não é significativo; no entanto, quanto à reservação, o ideal é que elas estejam sempre vazias.

Como mais um elemento complicador, pode-se constatar que existem elementos restritivos que impedem o descarregamento pleno das represas por seus dispositivos de controle, fato comumente encontrado a jusante dos barramentos, ocasionado pela ocupação de áreas inundáveis às margens de rios e canais por núcleos residenciais ou equipamentos de infraestrutura. A conciliação desses estados desejáveis (cheio e vazio), preservação da qualidade da água, abastecimento público e o controle de cheias, especialmente quando sujeitas a restrições operacionais, é conseguida por meio de uma operação criteriosa e tecnicamente complexa dessa represa.

O desafio, portanto, é o de definir qual a regra operacional que, ao mesmo tempo, reserve água para ampliar as garantias ao abastecimento público e não implique em descargas de vazões que possam ser prejudiciais às ocupações urbanas no caso de ocorrência de chuvas de grandes volumes. Tome-se, como exemplo a represa Guarapiranga, que descarrega suas águas no Rio Pinheiros – uma das áreas mais densas de São Paulo, e a represa Paiva Castro, do Sistema Cantareira, a montante do município de Franco da Rocha, no rio Juqueri.

A Sabesp tem investido substancialmente para assegurar capacidade suficiente de seus sistemas produtores de água, sempre levando em conta dados hidrológicos disponíveis (o sudeste brasileiro possui séries históricas longas e completas, tipicamente desde a década de 1930 até os momentos atuais), permitindo um bom equilíbrio dos principais reservatórios em termos de acúmulo e reservação de água nas épocas chuvosas e deplecionamento do nível dos reservatórios na época de secas ou estiagens.

A maioria dos reservatórios operados pela Sabesp tem ciclos de renovação e/ou enchimento e depleção e/ou esvaziamento anuais, mas há alguns que operam de forma mais complexa, com renovação plurianual. Se por um lado essa situação oferece garantias para superar anos sequenciais com déficits pluviométricos, por outro requer um longo período com chuvas acima dos valores médios para atingir sua capacidade nominal ou máxima.

Uma parte significativa destes reservatórios concentra grandes vazões para o atendimento de grandes Estações de Tratamento de Água (ETAs) que atendem a mais de um município, consistindo nos chamados Sistemas Integrados. Embora existam Sistemas Integrados em várias cidades atendidas pela Sabesp, os principais são aqueles que atendem à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), seguidos daqueles que atendem à Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), conforme pode ser observado na figura a seguir.

Na RMSP, o conjunto de sistemas produtores, composto por represas, estações elevatórias de água bruta, estações de tratamento de água, estações elevatórias de água tratada e adutoras, compõem o chamado Sistema Integrado Metropolitano (SIM). Cada sistema produtor abastece sua respectiva área de abrangência, porém, a depender da disponibilidade hídrica de cada um e, eventualmente dos custos de operação que podem variar entre eles, tais áreas de abrangência podem variar ao longo do ano, o que se trata de uma flexibilidade operacional bastante importante e que foi ampliada significativamente por meio de obras no período de seca de 2013 a 2015, tendo sido fundamental para suprir o abastecimento deste grande conglomerado urbano naquela que foi considerada a pior estiagem de toda a série histórica registrada.

No caso da RMBS, há dois grandes sistemas integrados e um terceiro de menor porte, mas também há sistemas isolados e/ou de menor capacidade que os complementam de forma isolada dos demais, atendendo a comunidades menores. Os da RMBS tiveram seus investimentos acelerados mais recentemente, sendo que os 9 municípios desta área metropolitana são atendidos por Sistemas Integrados.

Dos 371 municípios atendidos pela Sabesp na URAE-1, 53 são atendidos por um ou mais Sistemas Integrados (podendo ser, inclusive, complementados por sistemas isolados em partes de seu território), havendo, portanto, 322 municípios atendidos por um ou mais sistemas isolados, não compartilhados com os municípios vizinhos, conforme a tabela na sequência, em que são indicadas as capacidades de tratamento dos sistemas produtores e seus respectivos agrupamentos de municípios do planejamento regional de saneamento básico ora apresentado.

Não é raro que, em sistemas isolados, municípios de pequeno e médio porte possuam mais do que uma única outorga ativa, com vazões outorgadas que superam a capacidade das respectivas ETAs, para permitir maior flexibilidade operacional, com o operador captando água em mais de um único manancial, para aumentar a segurança e a confiabilidade do sistema (tais decisões podem estar associadas não apenas à disponibilidade da água, mas também à sua qualidade).

Capacidade de Tratamento dos Sistemas Produtores Integrados Operados pela Sabesp

Agrupamento	Sistema(s) Produtor(es)	Capacidade de Tratamento (m ³ /s)
3-RMVPLN	Integrado Taubaté-Tremembé-Caçapava	1,50
	Integrado Porto Novo	0,55
3-RMVPLN e 2-RMBS	Integrado Boracéia	0,09
5-Pardo/Grande e PCJ	Integrado Campo Limpo Paulista-Várzea Paulista	0,45
	Integrado ETA Boa Esperança	1,55
1-RMSP	Integrado Aldeia da Serra	0,04
	Integrado Cantareira	33,00
	Integrado Rio Grande	5,50
	Sistema Alto Cotia*	1,20
	Sistema Produtor Alto Tietê	15,00
	Sistema Rio Claro	4,00
	Sistema Guarapiranga	16,00
	Sistema Integrado Ribeirão da Estiva	0,10
	Sistema Produtor São Lourenço	6,40
	Sistema Pilões-Cubatão	4,80
2-RMBS	Sistema Integrado Mambu-Branco	1,60
7-Baixo e Médio Tietê	Integrado Boituva-Iperó	0,17
Total dos Sistemas Integrados na Área da Macrometrópole Paulista		91,95

(*): Sistema Baixo Cotia, com disponibilidade hídrica de aproximadamente 800 L/s e capacidade de tratamento de aproximadamente 900 L/s, atualmente encontra-se desativado para adequações. Há vários outros sistemas “microrregionais”, como indicados anteriormente, que são de pequeno porte e de abrangência microrregional.

4.1.2. A Gestão de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo

Em empresas de saneamento como a Sabesp, a disponibilidade hídrica para atendimento às demandas de abastecimento urbano é fundamental, uma vez que se trata do insumo principal dos sistemas de abastecimento de água. Tais sistemas são tipicamente constituídos de captações e tomadas d’água seguidas de estações elevatórias de água bruta (EEAB), adutoras de água bruta, estações de tratamento de água (ETA), centrais de reservação e adução, reservatórios e as redes de distribuição de água, chegando até o consumidor final.

As captações de água bruta, por sua vez, podem ser superficiais (em rios, córregos ou lagos) ou subterrâneas (em poços).

As vazões captadas são objeto de regulação mediante outorgas de direito de uso, classificadas em diversas categorias, dentre as quais a mais relevante para este plano é aquela de abastecimento público urbano. As outorgas, um dos instrumentos das Políticas Nacional de Recursos Hídricos¹⁰ e Estadual de Recursos Hídricos¹¹, são controladas pelos órgãos gestores de recursos hídricos; em rios de domínio federal, ou sistemas complexos de abastecimento, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e no caso de rios estaduais, a Agência de Águas de São Paulo (SP-Águas), que substituiu, em 2024, o antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). O estado de São Paulo faz sua gestão de recursos hídricos com base em uma divisão territorial e institucional de 22

¹⁰ Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

¹¹ Lei 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), dotadas de Comitês de Bacias Hidrográficas e, em algumas unidades, de Agência de Bacias.

No caso de rios de domínio federal (que nascem em outro estado e correm para São Paulo ou vice-versa, ou ainda os que fazem divisa do estado de São Paulo com outros estados, como Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraná), a SP-Águas atuará em continuidade ao DAEE, em conjunto com a ANA, em resoluções conjuntas para a emissão e renovação de outorgas. No item a seguir são apresentadas considerações sobre a situação e o procedimento de outorga no estado de São Paulo.

4.1.3. A Situação das Outorgas no Estado de São Paulo

As outorgas têm seus prazos de validade estabelecidos pelo Poder Outorgante Estadual (antigo DAEE, atual SP-Águas) por meio da Seção VIII da Portaria 1.630/17 (e alterações), conforme segue¹².

“SEÇÃO VIII

Dos Prazos de Validade das Outorgas

Artigo 34 - Os atos de outorga estabelecerão, nos casos comuns, prazos máximos de validade, a saber:

I - de 1 (um) ano ou até o término das obras, para autorizações para execução de poços;

II - de 5 (cinco) anos para as autorizações;

III - de 10 (dez) anos para as concessões¹³;

IV - de 30 (trinta) anos para as obras hidráulicas;

Parágrafo único. O DAEE, em caráter excepcional, devidamente justificado, poderá fixar prazos inferiores aos estabelecidos neste artigo.

Artigo 35 - Quando estudos de planejamento regional de recursos hídricos ou a defesa do bem público tornarem necessária a revisão da outorga, poderá o DAEE:

I - prorrogar o prazo estabelecido no ato de outorga;

II - revogar o ato de outorga, a qualquer tempo.”

A tabela abaixo mostra as principais outorgas detidas pela Sabesp, com os valores outorgados e as respectivas datas de vencimento (validade).

¹² PORTARIA DAEE 1.630, de 30 de maio de 2017 - Reti-ratificada em 21/03/2018 e Alterada pelas Portarias DAEE 3.280 de 24/06/2020 e 832 de 10/02/2022 - Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa para obtenção de manifestação e outorga de direito de uso e de interferência em recursos hídricos de domínio do estado de São Paulo.

¹³ O artigo 13 da Portaria 1.630/17 define as modalidades de outorga da seguinte forma: (i) autorização – nos casos de execução de obras de perfuração de poço tubular, de direito de uso para os usuários privados e de direito de interferência para quaisquer usuários; e (ii) concessão – nos casos de direito de uso, quando o fundamento da outorga for de utilidade pública.

Situação da Outorga dos Principais Sistemas Produtores Integrados e Transposições de Água da Sabesp em 2024

Outorga	Vazão (m³/s)	Vazão Total (m³/s)	Data de vencimento
Sistema Cantareira	33,000	33,000	27/05/2027
Sistema Guarapiranga	10,500	14,160	Renovada em 2024
	2,160		07/04/2031
	1,500		Renovada em 2024
Sistema Alto Tietê	14,758	14,758	Renovada em 2024
Interligação Jaguari-Atibainha	5,130 (méd.) 8,5 (máx.)	5,130 (méd.) 8,5 (máx.)	30/10/2027
Sistema Rio Grande	5,425	5,425	03/08/2027
Rio Grande – Taiaçupeba*	4,000	4,000	18/05/2025(**)
Rio Pequeno-Rio Grande*	4,000		
EEAB Tietê - Biritiba	8,877	8,877	Renovada em 2024
Sistema São Lourenço	6,312	6,312	23/09/2027
Sistema Rio Claro	2,466	3,941	Renovada em 2024
	1,475		
Sistema Cubatão (Santos)	2,466	4,521	Renovada em 2024
	2,055		
Cotia	1,036	1,036	10/09/2027
Sistema Mambu - Branco	2,600	2,600	29/05/2025(**)
Jurubatuba (Guarujá)	1,550	2,000	29/05/2025(**)
	0,450		

(*): Operam em sequência uma da outra (em “tandem”). (**) A Sabesp já vem trabalhando para a renovação das outorgas com vigência até 2025 junto à SP-Águas; as outorgas renovadas em 2024 tiveram prazos de 5 anos de validade, conforme o arcabouço legal vigente, devendo ter novas renovações discutidas em 2029.

Fonte: Baseado no PRSB URAE-1, 2024

Uma das questões importantes a serem consideradas no processo de desestatização da SABESP é, justamente, a análise de riscos em torno do processo de renovação dessas outorgas, em função de supostos conflitos e disputas entre usuários (setores industriais, agrícolas e de geração de energia versus abastecimento público), entre bacias hidrográficas (transposições de água entre bacias do Estado) ou entre Bacias Interestaduais.

As disputas entre usuários também não são acentuadas, em função das diversas obras que a Sabesp implementou após as últimas crises hídricas, ampliando a segurança hídrica na RMSP e aliviando a pressão sobre as transposições entre bacias até então existentes, mas há potenciais disputas entre setores que utilizam a água, como com o setor energético e o industrial, conforme a seguir:

- Na RMSP, na região de Sorocaba e no vale do Ribeira de Iguape (inclusive vislumbrando o atendimento à RMSP), há conflitos com outorgas já existentes do setor elétrico (hidrelétricas – UHEs – ou pequenas centrais hidrelétricas – PCHs – que já têm parte de suas vazões retiradas para o abastecimento de água);
- Na RMBS, há restrições ao aumento de outorgas do sistema Pilões-Cubatão tanto pelo setor elétrico e por restrições até mesmo constitucionais que restringem as vazões

turbináveis pela UHE Henry Borden, bem como há restrições para se impedir a intrusão de cunha salina nas captações industriais do polo petroquímico de Cubatão, no rio do mesmo nome, e as vazões do rio Quilombo são parcialmente comprometidas para usos industriais (siderúrgica da USIMINAS-Cubatão, antiga COSIPA).

A outorga do Sistema Cantareira (33 m³/s), em função da dimensão e dos conflitos históricos entre as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) e Alto Tietê, poderiam sugerir maiores riscos de não-renovação em 2027, não fossem as iniciativas em curso para o aumento da segurança hídrica das bacias PCJ, com destaque para iniciativas do Governo do Estado de São Paulo através da SP-Águas (obras originalmente contratadas pelo antigo DAEE), como as obras das Barragens Pedreira e Duas Pontes (que, juntas, regularizarão 18,7 m³/s, aumentando em 9,0m³/s a oferta de água), para os estudos e projetos de implantação do Sistema Adutor Regional das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (SARPCJ), para as ações e investimentos em melhorias hídricas e sanitárias previstas no Plano de Bacia do PCJ e, não menos importante, para o conjunto de propostas atualmente em estudo pela própria Sabesp no “Estudo da Segurança Hídrica do Abastecimento de Água na Região da Macrometrópole Paulista no âmbito da Sabesp”. Essas iniciativas tendem a atenuar, sobremaneira, as dificuldades e possíveis conflitos entre as bacias e entre os usuários.

4.1.4. A Crise Hídrica 2013-2015

Entre 2013 e 2015 uma seca atípica, intensa e severa (mais intensa do que a crise hídrica de referência do planejamento do setor elétrico brasileiro, que ocorreu entre 1953 e 1956 e é até hoje utilizada pelas autoridades do setor elétrico para o despacho de usinas hidrelétricas que correspondem a mais de 50% do fornecimento de energia do Brasil) se abateu sobre o sudeste brasileiro, prejudicando justamente o ciclo de renovação do maior sistema de reservatórios da Sabesp – o Sistema Cantareira (à época responsável pelo abastecimento de 57% da população da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP).

Após ter enfrentado excesso de chuvas no ciclo 2009-2010, inclusive com vertimentos em algumas das barragens do Sistema Cantareira, as precipitações anuais na região de recarga destes mananciais apresentaram um decréscimo quando comparadas aos valores médios da série histórica, culminando com um déficit pluviométrico sem precedentes entre 2013 e 2014. Esta falta de chuvas para recomposição do volume das represas no período chuvoso fez com que os reservatórios do Sistema Cantareira entrassem em colapso, atingindo seu nível mínimo operacional, que corresponde àquele nível mínimo necessário para transferência de água entre as represas.

Optou-se, como medidas emergenciais, trabalhar em três frentes: a gestão da demanda de água, o aumento da oferta de água, e a de contenção de perdas. Em relação à demanda, foi oferecido um bônus na conta de água para quem conseguisse economizar e foi aplicada multa para quem atuasse de forma a desperdiçar água. Já em relação à oferta, foram criadas estruturas para permitir captar água de uma região das represas do Sistema Cantareira em níveis abaixo da cota mínima operacional, permitindo, assim, a transferência de água, ainda que com vazões menores que as desejadas, para a continuidade do abastecimento público. Uma vez que a vazão captada pelo sistema Cantareira era insuficiente para atendimento à sua área de abrangência pelo Sistema Integrado

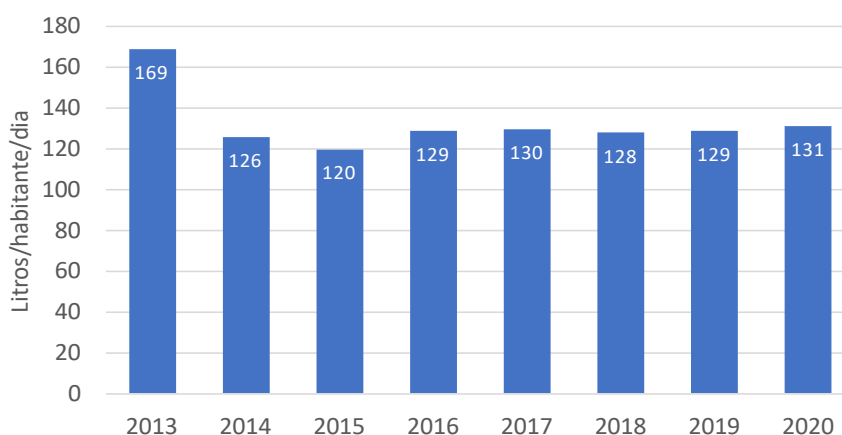
Metropolitano, foram feitas transferências de água tratada entre as áreas atendidas pelos demais sistemas produtores, aumentando, por exemplo, as áreas de atendimento dos sistemas Guarapiranga e Alto Tietê sobre aquelas do Cantareira. Na contenção de perdas a opção foi por diminuir a pressão nas tubulações do sistema de distribuição (menor pressão, menores vazamentos), notadamente nos períodos noturnos, de menor consumo. Tais ações permitiram superar o período de escassez.

Adicionalmente, a SABESP antecipou a construção de duas importantes obras para auxiliar o abastecimento da RMSP, que foram fundamentais para superar uma nova estiagem em 2020 e 2021, que passou despercebida pelos usuários pois não incorreu em prejuízos para o abastecimento. A primeira delas, em 2017, foi a interligação entre o Vale do Paraíba e o Sistema Cantareira, denominada interligação Jaguari-Atibainha, com uma vazão média de 5,13 m³/s, podendo atingir picos de 8,50 m³/s; a outra, na região sudoeste da RMSP, foi o Sistema Produtor São Lourenço (SPSL), que entrou em operação em abril de 2018 com 4,7 m³/s, devendo atingir, em breve, sua vazão nominal, de 6,4 m³/s. Enquanto o primeiro implicou em transferência de água bruta para o manancial do Cantareira, o outro implicou em manancial e estação de tratamento de água, injetando água tratada no sistema adutor metropolitano, o que permitiu o recuo da área de atendimento do Cantareira na região oeste da RMSP.

Importante citar também, na RMSP, o aumento da capacidade de produção das ETAs dos Sistemas Guarapiranga e Rio Grande, em 2,0 m³/s e 1 m³/s, respectivamente, ambos com a adoção de módulos de ultrafiltração, essas executadas ainda no período de estiagem 2013-2015. Outras obras também foram executadas e serão, adiante, comentadas.

Em termos de comportamento do consumo, a crise hídrica de 2013 a 2015 fez com que o consumo efetivamente diminuísse de forma até o momento permanente, passando de valores da ordem de 170L/hab. x dia para valores da ordem de 130L/hab. x dia, como mostra a figura a seguir.

Consumo per capita na RMSP, 2013-2020: Efeitos da Crise Hídrica



Fonte: SABESP-MPC – Departamento de Relação com Clientes, 2020.

4.1.5. Fatores de Incerteza Futura

Nas últimas décadas tem-se observado uma mudança no comportamento do clima. Tais alterações se caracterizam, principalmente, por eventos hidrológicos extremos, muito

superiores aos valores que foram observados nas séries históricas de dados disponíveis. Tome-se como exemplo o período de estiagem observado entre 2013 e 2015, cujos valores foram recordes quando considerada a série história até então disponível.

Nota-se que os meses de estiagem têm apresentado volumes de chuvas ainda menores e mais prolongados que os habituais, impondo escassez hídrica e dificultando a manutenção do abastecimento público de água ou causando perdas na produção de safras, dentre outras consequências. No outro extremo, as chuvas têm se apresentado mais intensas, com volumes elevados em períodos relativamente curtos de duração, causando problemas de alagamentos e inundações. Outra situação extrema ocorreu em fevereiro de 2023, no litoral norte de São Paulo, onde registrou-se uma chuva inédita de aproximadamente 600 mm em 12 horas. Tal situação, associada às modificações da configuração dos rios, uso inadequado do solo sob a ótica ambiental e de preservação, além da falta de infraestrutura eficiente de drenagem, alteram a capacidade de absorção e escoamento da água e agravam as consequências de processos naturais como escorregamentos de encostas, enchentes e inundações, que têm sido cada vez mais recorrentes.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), o planeta já está 1,1°C mais quente devido a alterações climáticas induzidas pelos humanos, e milhões de pessoas já enfrentam consequências reais do aumento das temperaturas, da elevação do nível dos oceanos, de tempestades mais severas e de chuvas que escapam às previsões meteorológicas. Uma redução rápida das emissões de gases do efeito estufa é essencial para conter o aumento da temperatura e garantir um futuro mais seguro para todos. Também são essenciais investimentos capazes de proteger as comunidades dos impactos previstos, que tendem a ser cada vez mais severos.

4.1.6. Medidas para a Garantia da Segurança Hídrica

Diante desse cenário de incertezas e instabilidade climática, as medidas para a garantia da continuidade do abastecimento público de água potável podem ser de cunho estrutural ou não estrutural.

As medidas estruturais são aquelas que normalmente implicam em intervenções físicas no ambiente. No âmbito da atuação da Sabesp, as medidas estruturais incluem, por exemplo, o aumento dos volumes de reservação em barragens e estações elevatórias para transferência de água entre sistemas produtores, para atendimento ao crescimento da demanda e também garantir maior segurança, uma vez que as anomalias climáticas podem ser regionais, afetando um sistema produtor e preservando outro. Nessa situação, o aumento de volumes de represas e estações elevatórias se torna interessante para aproveitar os eventuais excedentes de água. No entanto, implica em estruturas de custos vultosos e que tendem a permanecer ociosas por grande parte do tempo, onerando os custos de implantação e operação dos serviços, o que pode impactar na modicidade tarifária.

Outra forma de garantia de abastecimento mediante medidas estruturais implica em investimentos em novos sistemas produtores e, na medida do possível, na integração com um ou mais sistemas existentes. Novamente, tem-se o risco da ociosidade de tais

estruturas, que passam a consistir redundâncias de capacidade, em contrapartida ao aumento das garantias em situações críticas.

As medidas não estruturais, por sua vez, referem-se às soluções institucionais ou baseadas na natureza, como por exemplo, ações relacionadas ao controle e ordenamento do uso e ocupação do solo, principalmente no entorno dos mananciais; à efetiva gestão de recursos hídricos; à aplicação da legislação ambiental; e, à educação ambiental. Essas medidas, que acabam por integrar o saneamento a outras políticas setoriais (como a de meio ambiente, de recursos hídricos, de planejamento territorial e de habitação) – requerendo, portanto, atuação conjunta com diversos outros agentes públicos –, são essenciais à garantia da segurança hídrica e à adaptação às incertezas futuras.

Dentre as ações não estruturais vinculadas à garantia da segurança hídrica e que são de responsabilidade da Sabesp, tem-se como exemplos claros a gestão de demandas e o controle de perdas na distribuição de água. Além disso, o Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB) da URAE-1 prevê, entre as diversas medidas não estruturais possíveis, a adoção de soluções baseadas na natureza – considerando o conjunto de tecnologias existentes e disponíveis – para maximizar a proteção aos mananciais, às APPs e aos corpos hídricos de maneira geral.

Há outras medidas não estruturais – que podem ser adotadas por outros entes governamentais – que também podem contribuir com a garantia da segurança hídrica, a exemplo das atividades de recuperação ambiental no entorno e a montante dos reservatórios utilizados como mananciais para abastecimento público. Segundo estudo publicado pela *The Nature Conservancy* (TNC)¹⁴, o portfólio de soluções baseadas na natureza, como a restauração da vegetação nativa em áreas específicas dentro das bacias dos mananciais, a recuperação de matas ciliares e o uso das melhores práticas agrícolas, pode alimentar a rede de abastecimento de sistemas produtores de água, no caso específico tratado no referido artigo, do Sistema Cantareira.

Alguns estudos desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo também mencionam soluções baseadas na natureza para a recuperação de áreas de mananciais.

Um exemplo são os **Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs)**, elaborados para os mananciais da RMSP, e que trazem medidas importantes para a garantia da segurança hídrica.

Os PDPAs propõem a delimitação de Áreas de Intervenção e respectivas normas ambientais e urbanísticas, a partir do estudo de geração de cargas poluentes e da capacidade de assimilação e depuração de cada manancial (por meio de modelagem matemática pelo instrumento do MQUAL¹⁵), com o intuito de subsidiar a criação ou revisão

¹⁴ TNC. **O reservatório invisível**: estudo biofísico e econômico sobre investimentos em soluções baseadas na natureza para segurança hídrica e adaptação climática no Sistema Cantareira, São Paulo, Brasil. The Nature Conservancy, 2023.

¹⁵ O MQUAL - Modelo de Correlação Uso do Solo / Qualidade da Água é um instrumento técnico que permite o cálculo e o controle das cargas poluidoras geradas e remanescentes aos corpos d'água, possibilitando a simulação de cenários de qualidade ambiental a partir do planejamento de ações e investimentos em urbanização e infraestrutura sanitária. O MQUAL vem sendo adotado para as definições das metas de qualidade da água dos reservatórios que possuem Leis Específicas, como, por exemplo, as bacias dos reservatórios Guarapiranga, Billings, Alto Juqueri e Alto Tietê Cabeceiras.

dos textos das Leis Específicas das respectivas Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRMs.

Considerando a aplicação conjunta entre Estado e Municípios envolvidos na gestão do uso e ocupação do solo das áreas de mananciais da RMSP instituída pelas Leis Estaduais nº 898/1975 e nº 1.172/1976 e reiterada pela Lei Estadual nº 9.866/1997, como consequência dessas propostas, as leis municipais de zoneamento e os planos diretores municipais devem ser compatibilizados com as Leis Específicas das APRMs.

No Estado de São Paulo, há PDPAs elaborados apenas para os 10 mananciais que circundam a RMSP (e que constituem o Agrupamento 1). Deste total, apenas 4 possuem Leis Específicas, como será visto mais adiante. Este cenário denota a importância da implantação deste instrumento de gestão de mananciais nos demais agrupamentos paulistas que possuem mananciais importantes para o abastecimento de água.

Outras ações não estruturais que podem ser implementadas visando à garantia de abastecimento público se referem ao aperfeiçoamento nos instrumentos de gestão de recursos hídricos do estado de São Paulo. Em 2022, foi publicado pela antiga SIMA (atual SEMIL) o projeto de apoio para o **fortalecimento da capacidade de prevenção e gestão de crises hídricas no estado de São Paulo**¹⁶.

A partir de um diagnóstico aprofundado, o estudo definiu propostas de aperfeiçoamento da Governança e para os seguintes instrumentos de gestão de recursos hídricos: (i) os Planos de Bacias Hidrográficas; (ii) a Outorga de Direito de Uso da Água; (iii) a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos; e, (iv) o Monitoramento e a Fiscalização¹⁷.

Segundo o estudo, para uma gestão efetiva dos recursos hídricos, é necessário reconhecê-la enquanto um sistema de engrenagens que atuam de forma concomitante e integrada, dependendo: (i) da disponibilidade de recursos financeiros, não apenas para financiar a execução de ações e projetos, mas para possibilitar a execução das atividades e rotinas básicas vinculadas à gestão de recursos hídricos; (ii) de corpos técnico e administrativo suficientes e devidamente capacitados para o cumprimento de suas atribuições; (iii) de bases de dados e informações atualizadas, consistidas e de qualidade, para acompanhamento da situação hídrica e controle dos usos da água; e, (iv) de planejamento, sem o qual não há diretrizes claras para o caminho a ser trilhado – fator que se concretiza nos Planos de Bacias Hidrográficas (PBHs) e nos Planos de Contingência para Escassez Hídrica, propostos no estudo para estarem associados aos Planos de Bacias Hidrográficas.

O estudo reitera a importância dos **Planos de Bacias Hidrográficas (PBHs)** enquanto instrumentos de planejamento informativo e orientativo sobre recursos hídricos, subsidiando a aplicação dos instrumentos de outorga (por meio da definição dos critérios) e de cobrança pelo uso da água (indicação dos coeficientes ponderadores); identificando

¹⁶ SIMA. **Projeto de Apoio para o Fortalecimento da Capacidade de Prevenção e Gestão de Crises Hídricas no Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SIMA, 2022.

¹⁷ Apesar de o monitoramento e a fiscalização não serem considerados enquanto instrumentos de gestão nas Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, consistem em ferramentas essenciais para o acompanhamento e o controle do uso dos recursos hídricos e da situação hidrológica das bacias hidrográficas.

áreas críticas em termos de balanço hídrico; e fornecendo as informações necessárias à elaboração de **Planos de Contingências para o enfrentamento de situações de crise hídrica**. O estudo propôs uma definição para **crise hídrica**, como sendo:

“o desequilíbrio, num dado intervalo de tempo, entre os aspectos físico-naturais e institucionais que comprometem o abastecimento hídrico e a qualidade de vida, tanto pela falta quanto pelo excesso de água. Estes aspectos envolvem o clima, a disponibilidade hídrica, a qualidade das águas e a governança”.

Ao conceito de crise hídrica foi associado um **indicador quantitativo**, para permitir o acompanhamento da situação hidrometeorológica e para subsidiar tecnicamente a tomada de decisão para decretação de crise hídrica: o Indicador de Situação de Pluviosidade (ISP), calculado com base em dados de precipitações acumuladas observadas em períodos anteriores.

Também foram propostos **níveis de contingenciamento** vinculados a dados pluviométricos (ISP) e fluviométricos; uma metodologia para a **hierarquização de usos prioritários dos recursos hídricos**; **critérios de restrição de uso da água** para períodos de escassez hídrica; e uma estrutura básica para os **Planos de Contingências de Escassez Hídrica**, associados aos PBHs. Nesse processo, destacou-se a importância da pactuação entre os atores e usuários da água, mediados pelos Comitês de Bacia, para garantir uma aplicação efetiva dos Planos de Contingências.

O acompanhamento dos dados pluviométricos e fluviométricos, necessário para avaliação da situação hidrológica e de eventuais situações de escassez hídrica, depende da manutenção – e eventual ampliação – das redes de monitoramento hidrometeorológico no estado, bem como da estruturação de Salas de Situação bem equipadas em termos de infraestrutura e pessoal, e que abranjam o território de todas as UGRHs.

As propostas para o instrumento de **outorga de direito de uso da água** envolveram: a necessidade de apontamentos claros dos critérios de outorga nos PBHs – inclusive para a flexibilização das vazões de referência adotadas para a análise de concessões de outorgas; adequações e melhorias no Sistema de Outorga Eletrônica (SOE) e no Sistema de Suporte à Decisão (SSD) a ele vinculado; e a melhoria no banco de dados de outorga, para que seja adequado à aplicação do instrumento de cobrança pelo uso da água e devidamente integrado ao Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH). Além disso, foram discutidas formas de compensação financeira e negociação entre usuários que disputam o uso das águas, para mediação e resolução de conflitos em áreas com balanço hídrico desfavorável; bem como a necessidade de regularização dos usos da água e de aprimoramento da fiscalização das outorgas concedidas.

Para o **monitoramento e fiscalização dos usos da água**, essenciais para o cumprimento da função de “controle” da outorga, as propostas foram voltadas principalmente ao mapeamento de prováveis usos irregulares da água, à expansão do PROFISC-DAEE, com planejamento e realização periódica das ações de fiscalização, e à ampliação do SiDeCC. Assim como para a operação das Salas de Situação e das redes de monitoramento hidrológico, para o monitoramento e fiscalização dos usos da água destacou-se a

necessidade de se garantir um orçamento mínimo para a implementação e operação de rotinas básicas e para a manutenção dos equipamentos.

Os aperfeiçoamentos propostos para o instrumento de **cobrança pelo uso dos recursos hídricos** esbarram em questões jurídicas, como a delegação ao CRH de alguns procedimentos atualmente aprovados pelo executivo do Estado. Essa proposta busca reduzir o impacto de interesses políticos na condução da gestão de recursos hídricos e agilizar processos necessários, tais como a regulamentação da cobrança pelos usos rurais da água; a definição dos valores a serem cobrados; e, a previsão de correção monetária anual dos Preços Unitários Básicos (PUB) que compõem a tarifa da cobrança. Também se propôs que os CBHs realizem esforços para a definição de coeficientes ponderadores que reflitam as especificidades e prioridades da bacia hidrográfica, conforme critérios apontados pelos PBHs.

Durante a análise da **governança**, constatou-se a importância da flexibilização da legislação paulista para possibilitar a criação ou delegação de outras categorias jurídicas para as Agências de Bacia, em especial a delegação para as Entidades da Sociedade Civil. Os documentos analisados e as entrevistas realizadas com representantes das Agências de Bacia existentes mostraram que elas possuem uma estrutura técnica deficitária, pouco condizente com as suas responsabilidades.

A partir da definição das estruturas técnica e administrativa necessárias, sugeriu-se a regionalização das Agências de Bacia, trabalhando com quatro cenários distintos de arranjos que consideram: (i) o potencial de arrecadação da cobrança para cada UGRHI; (ii) o custo de manutenção da estrutura técnica e administrativa da entidade; (iii) a possibilidade de as Agências atuarem em outras unidades da federação; e, (iv) a correção monetária dos valores cobrados, necessária para garantir a sustentabilidade financeira das Agências no longo prazo.

A implementação destas e de outras medidas não estruturais, associadas às obras e demais intervenções físicas propostas, contribui para garantia do atendimento do abastecimento público e, conseqüentemente, do aumento dos índices de segurança hídrica, conforme será visto a seguir.

4.2. Índices de Segurança Hídrica

A Agência Nacional de Água e Saneamento Básico (ANA) desenvolveu, em anos recentes, uma atualização do Atlas Nacional de Águas, com dados de 2019. Junta-se a esse esforço o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), também da mesma época, que estabeleceu Índices de segurança Hídrica, avaliados e classificados por município, buscando orientar ações de melhoria para os casos mais necessários. Este item apresenta o conceito do Índice de Segurança Hídrica como definido e utilizado pela ANA, e os resultados das classificações para os municípios que compõem a URAE-1 – Sudeste, abertos pelos sete agrupamentos identificados anteriormente, permitindo análises regionalizadas.

4.2.1. Conceito do Índice de Segurança Hídrica do Atlas - ANA de 2019

Segundo o Atlas Águas da Agência Nacional de Água e Saneamento Básico (ANA), que utilizou dados de 2019, os municípios brasileiros, inclusive aqueles paulistas que são atendidos pela Sabesp, foram classificados quanto o seu índice de segurança hídrica do abastecimento, elencados como mínima, baixa, média, alta, e máxima, podendo analisar os casos mais críticos aos mais exemplares.

Essa classificação se deu por uma combinação de dois subíndices que mensuram as eficiências do sistema de produção e de distribuição da referida região, com a mesma classificação citada acima, que a partir de uma média dos resultados compõe a nota final, como mostra no exemplo da tabela a seguir.

Arranjos de Classificações de Segurança Hídrica em 2019

Eficiência da Produção de água	Eficiência da Distribuição de água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Baixa	Mínima	Baixa
Baixa	Baixa	Baixa
Mínima	Média	Baixa
Média	Baixa	Média
Média	Média	Média
Baixa	Alta	Média
Média	Alta	Alta
Alta	Alta	Alta
Máxima	Média	Alta
Máxima	Alta	Máxima

Fonte: PNSH, ANA, 2019.

No que tange à Eficiência da Produção de Água, o resultado da classificação decorre da análise da vulnerabilidade do manancial e da condição do sistema produtor que abastece o município.

A vulnerabilidade do manancial foi classificada como alta, média, baixa, e manancial não vulnerável, levando em consideração as seguintes variáveis: a resiliência local, o grau de atendimento à demanda (GAD) e o porte dos mananciais. O sistema produtor foi classificado como havendo necessidade de ampliação do sistema, necessidade de adequação do sistema, ou sistema produtor satisfatório, sendo analisada a capacidade dos principais elementos do sistema e se sua capacidade atende a demanda ou não. O Atlas da ANA trabalhou com uma matriz de sistemas x vulnerabilidade do manancial.

No que tange à Eficiência da Distribuição de Água, o índice da classificação foi resultado da análise dos indicadores de cobertura com rede de distribuição e de desempenho técnico da infraestrutura para gerenciamento de perdas, conforme discriminado na tabela abaixo.

Arranjos de Classificações de Segurança Hídrica

Indicador de cobertura com rede de distribuição		Indicador de desempenho técnico da infraestrutura para gerenciamento de perdas
>97%	Ótima	A1
90% - 96,9%	Boa	A2
70% - 89,9%	Regular	B
50% - 69,9%	Ruim	C
<50%	Péssima	D

Fonte: PNSH, ANA, 2019.

A Classe A1 demanda reduções marginais, pois tem performance de classe mundial em gerenciamento de vazamentos. Somente reduções marginais são teoricamente possíveis. Na Classe A2, são possíveis avaliações criteriosas para confirmar a efetividade de melhorias. A redução adicional de perda pode não ser econômica, a menos que haja insuficiência no abastecimento. São necessárias análises criteriosas para identificar o custo de uma melhoria efetiva. Na Classe B, há potencial para melhorias significativas, devendo-se considerar o gerenciamento de pressão, práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção de rede. Na Classe C, há a necessidade de reduzir vazamentos, pois o registro deficiente de vazamentos é tolerável somente se a água for abundante e barata e, mesmo assim, deve-se analisar o nível e a natureza dos vazamentos, e intensificar os esforços para sua redução. Finalmente, na Classe D, observa-se um uso ineficiente dos recursos, fazendo com que um programa de redução de perdas se torne imperativo e prioritário. Novamente, o Atlas da ANA trabalhou com uma matriz correlacionando a cobertura com o desempenho técnico no gerenciamento de perdas para compor o índice.

4.2.2. Resultados do Índice de Segurança Hídrica

Este item apresenta os resultados do Índice de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) com suas dimensões de eficiência da produção de água e eficiência da distribuição de água para os sete agrupamentos definidos como segmentação regional da URAE 1 – Sudeste na estrutura original do PRSB.

4.2.2.1. Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 1 – Região Metropolitana de São Paulo

No caso do Agrupamento 1 – RMSP, apenas os municípios de Rio Grande da Serra e Santana de Parnaíba foram classificados como tendo segurança hídrica baixa; todos os demais tiveram classificação média, alta ou máxima, como se pode ver na tabela a seguir.

Os municípios do Agrupamento 1 – RMSP são predominantemente atendidos por grandes Sistemas Integrados, mas dois de seus municípios periféricos que estão fora da área de abrangência destes Sistemas Integrados estão na lista de ISH-U baixo por motivos particulares de cada um deles. Todos se localizam na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, cujas disponibilidades hídricas são insuficientes para o atendimento das demandas sem importação de grandes vazões, salvo nos municípios periféricos menores, que podem (ou não) ter sistemas isolados pequenos para atender às suas demandas ainda não infladas pela dinâmica metropolitana.

O número relativamente pequeno de municípios com problemas se deve as obras realizadas após a Crise Hídrica de 2013-2015, aumentando a capacidade instalada total das captações e das estações de tratamento de água (ETAs), bem como a flexibilidade do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) em transferir água tratada entre grupos de setores de abastecimento, mudando a área de influência dos diversos sistemas produtores integrados de grande porte que atendem à porção central da RMSP.

Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 1 - RMSP

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Arujá	Média	Alta	Alta
Barueri	Média	Média	Média
Biritiba Mirim	Média	Baixa	Média
Caieiras	Máxima	Alta	Máxima
Cajamar	Média	Alta	Alta
Carapicuíba	Média	Média	Média
Cotia	Média	Alta	Alta
Diadema	Média	Alta	Alta
Embu das Artes	Média	Alta	Alta
Embu-Guaçu	Média	Baixa	Média
Ferraz de Vasconcelos	Média	Média	Média
Francisco Morato	Máxima	Média	Alta
Franco da Rocha	Média	Média	Média
Guararema	Média	Média	Média
Guarulhos	Média	Média	Média
Itapecerica da Serra	Média	Média	Média
Itapevi	Média	Média	Média
Itaquaquecetuba	Média	Média	Média
Jandira	Média	Média	Média
Juquitiba	Média	Baixa	Média
Mairiporã	Média	Baixa	Média
Mauá	Média	Média	Média
Osasco	Máxima	Média	Alta
Pirapora do Bom Jesus	Média	Baixa	Média
Poá	Média	Alta	Alta
Ribeirão Pires	Baixa	Alta	Média
Rio Grande da Serra	Mínima	Média	Baixa
Salesópolis	Máxima	Alta	Máxima
Santa Isabel	Média	Baixa	Média
Santana de Parnaíba	Mínima	Média	Baixa
Santo André	Média	Alta	Alta
São Bernardo do Campo	Média	Média	Média
São Lourenço da Serra	Média	Baixa	Média
São Paulo	Média	Média	Média
Suzano	Média	Alta	Alta
Taboão da Serra	Média	Média	Média
Vargem Grande Paulista	Média	Alta	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Rio Grande da Serra, pertencente a bacia hidrográfica Alto Tietê, apresenta necessidade de ampliação do sistema produtor, pois hoje é abastecido exclusivamente pelo Ribeirão da Estiva, cuja capacidade é restrita. Assim, apresenta vulnerabilidade do manancial que o abastece, pois à época da avaliação da ANA, o Ribeirão da Estiva também abastecia parte do município de Ribeirão Pires, que recebia a maioria de sua vazão a partir do Sistema Rio Claro. Assim, o atendimento deve se dar por meio de incrementos de capacidade dos sistemas produtores integrados da RMSP.

Santana de Parnaíba também se localiza na bacia hidrográfica Alto Tietê e apresenta média vulnerabilidade do manancial composto por 3 sistemas isolados sendo eles: ETA sede, com captação no Ribeirão Santo André, poços e ETA Bacuri, com captação no córrego Barreiro. Havia, também, o sistema produtor do condomínio Aldeia da Serra, a partir da barragem Lago Orion. A solução da Sabesp é interligar grande parte do município ao SIM (nova adutora São Lourenço-Gênesis, com 5km de extensão em 900mm de diâmetro), bem como ampliar a adução a partir do ribeirão Santo André, reformando e ampliando a estação elevatória de água bruta, além de diversas obras de ampliação da capacidade de reservação de água tratada. Tais obras estão no rol de investimentos em capacidade dos sistemas de abastecimento de água, embora beneficiem, por óbvio, a melhoria da segurança hídrica de Santana de Parnaíba.

4.2.2.2. Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 2 – Região Metropolitana da Baixada Santista

No caso do Agrupamento 2 – RMBS, apenas o município de Bertioga foi classificado como tendo segurança hídrica média; todos os demais tiveram índice de segurança hídrica baixa, principalmente em função das limitações na eficiência da produção de água, como se pode ver na Tabela abaixo.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento dos Municípios do Agrupamento 2 - RMBS

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Bertioga	Média	Baixa	Média
Cubatão	Mínima	Baixa	Baixa
Guarujá	Mínima	Baixa	Baixa
Itanhaém	Mínima	Média	Baixa
Mongaguá	Mínima	Média	Baixa
Peruíbe	Mínima	Média	Baixa
Praia Grande	Mínima	Média	Baixa
Santos	Mínima	Média	Baixa
São Vicente	Mínima	Baixa	Baixa

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Desde 2019, no entanto, a duplicação da capacidade do Sistema Integrado Mambu-Branco (de 1,60m³/s para 3,20m³/s), alterou substancialmente a situação do abastecimento na porção sul da RMBS.

Na porção central da RMBS, onde havia criticidade crônica, a ampliação do Sistema Mambu-Branco diminuiu a necessidade de o Sistema Pilões-Cubatão atender à porção central com aportes de vazão auxiliando municípios como Praia Grande, hoje atendido por sistemas próprios e pelo Mambu-Branco.

Na porção norte, no entanto, a situação é distinta, mesmo com a reacomodação de áreas de abrangência dos sistemas produtores em função da duplicação do Sistema Mambu-Branco. Há um déficit em Bertioga – em parte devido ao fato de que um de seus sistemas – o Furnas-Pelaes – sofre com redução de disponibilidade hídrica nos meses mais secos; a solução é aumentar a capacidade da ETA Itapanhaú, e interligar os centros de reservação associados a essas duas ETAs. No caso do Guarujá, observa-se um déficit de até 1.000 L/s nos meses de estiagem nos mananciais que abastecem a ETA Jurubatuba. A solução é suprir esse déficit com um novo aporte de água bruta a ser captada no canal de fuga de

PCH Itatinga, da Autoridade Portuária de Santos (antiga CODESP), seja aduzindo essa vazão diretamente à ETA Jurubatuba (existente) ou a uma nova ETA a ser construída no bairro do Perequê, no norte do município do Guarujá.

Na avaliação direta de segurança hídrica no âmbito do Plano Diretor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (PDAAES) da RMBS, mesmo com tal condição, o município do Guarujá continuou apresentando falhas de atendimento à demanda com a série histórica modelada. Isso levou à proposição de soluções para melhorar seu atendimento, com arranjos entre dessalinização, reúso industrial em Cubatão (liberando água para abastecimento público no Guarujá), ou novos aportes de água bruta. Especificamente, o PDAAES-RMBS avaliou diversas opções, dentre as quais destacam-se:

- Um novo aporte de até 500L/s do Rio Preto para o Sistema Mambu-Branco, usando a ETA deste ou construindo uma ETA nova em função da diferença da qualidade da água;
- Uma possível ampliação da capacidade da ETA Jurubatuba, que atende ao Guarujá, de 2.000L/s para 2.500L/s (solução essa associada à viabilização de um novo reservatório na Cava da Pedreira, que não se viabilizou, tornando pouco interessante aumentar a capacidade dessa ETA cuja capacidade instalada nem sempre pode ser plenamente utilizada em função de restrições de disponibilidade hídrica dos mananciais que a abastece em situações de estiagem);
- Em Bertioga, uma ampliação de capacidade da ETA atual (ou sua substituição total, com outra tecnologia), passando de 120L/s para 330L/s, mantendo os módulos de ultrafiltração de 100L/s, e interligação por adutora de água tratada dessa nova configuração de ETA com o Centro de Reserva da ETA Furnas-Pelaes, cujos mananciais têm restrições de disponibilidade hídrica em situações e estiagem;
- Possibilidade de aumento de capacidade da ETA Cubatão, com maiores vazões advindas do canal de fuga da UHE Henry Borden, observando as restrições de manutenção de vazões das captações industriais a jusante (Refinaria Presidente Bernardes – Cubatão – RPBC – da Petrobrás), podendo chegar a até 5.500L/s, o que depende da construção de uma quarta adutora ente a ETA e os centros de reservação no centro de Santos – uma obra extremamente complexa e custosa;
- Implantação de esquemas de reúso industrial nas indústrias de Cubatão – o que está fora da alçada de governança da Sabesp – para aumento da disponibilidade em mananciais como os rios Cubatão e Quilombo para fins de abastecimento público.

Várias dessas alternativas envolvem questões institucionais bastante complexas, como as restrições de outorgas já existentes do setor elétrico e do setor industrial, envolvendo até mesmo restrições de operação do sistema de reversão do rio Pinheiros para a Billings, que permitiria aumentar a geração de energia, mas que tem restrição na própria Constituição Estadual, no artigo 46 de suas Disposições Transitórias.

Cabe mencionar, ainda, que o PDAAES-RMBS (2023) não apresenta apenas as intervenções (obras) necessárias para aumentar a segurança hídrica da região. O Plano também analisou a situação das moradias subnormais e seus impactos nos recursos

hídricos; avaliou a influência da vazão de drenagem urbana no sistema de esgotamento sanitário; estudou a potencialidade da adoção de soluções alternativas tais como a dessalinização da água do mar e o reúso da água para fins potável e não potável; analisou a variação sazonal expressiva da população flutuante; verificou os impactos da diminuição das disponibilidades hídricas nos períodos de estiagem; e, analisou as perdas nos sistemas de abastecimento de água e a necessidade de estender os serviços de saneamento às áreas de ocupação irregular.

No “Estudo da Segurança Hídrica do Abastecimento de Água na Região da Macrometrópole Paulista no Âmbito da Sabesp”, ora em finalização pela Sabesp, vem sendo analisado o uso de uma ETA de dessalinização no Guarujá, inicialmente com capacidade de 200L/s, posteriormente com capacidade aumentada para 400 L/s como um novo aporte de água bruta, com captação em Bertioga (no canal de fuga da PCH Itatinga) e adução até a ETA Jurubatuba, com vazão adicional de 600 L/s, para inteirar um déficit de 1.000 L/s, ou o aporte dessas mesmas vazões para uma nova ETA no bairro do Perequê, aumentando a flexibilidade do abastecimento de água no Guarujá, que passaria a ter dois sistemas: Jurubatuba e Perequê, tornando-se menos dependentes de aportes hoje indispensáveis pelo Sistema Pilões Cubatão, cuja capacidade de produção atual (4.800 L/s sem a necessidade de construir a quarta adutora) atende a Cubatão, Santos, parte de São Vicente, e pode auxiliar no abastecimento de Praia Grande, além desse auxílio ao Guarujá.

O estudo avaliou, também, os efeitos da construção de uma nova travessia subaquática entre o centro de Reservação do Saboó, próximo ao porto de Santos, até um novo centro de reservação a ser construído em Vicente de Carvalho, no Guarujá, e descartou a necessidade de aumento da capacidade da ETA Jurubatuba em função de o aproveitamento da Cava da Pedreira como reservatório adicional não ter se viabilizado, levando em conta, ainda, que esse reservatório proveria apenas 1 mês de capacidade de reservação em manancial, ou seja, seria quase que um “tanque-pulmão”, sem novo aporte de água ao sistema.

Finalmente, o estudo citado considera, para Bertioga, as mesmas soluções indicadas no PDAAES-RMBS.

4.2.2.3. *Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 3 – Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte*

No caso do Agrupamento 3 – RMVPLN, os 28 municípios atendidos pela SABESP incluem os das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 01 – Serra da Mantiqueira), da UGRHI 02 – Vale do Paraíba do Sul e da UGRHI 03 – Litoral Norte. Os 3 municípios da primeira e os 4 da segunda são operados pela SABESP, mas na UGRHI 2 apenas uma parte dos municípios é operada pela SABESP, havendo vários municípios atendidos por serviços autônomos.

No Agrupamento 3 – RMVPLN –, ocorre uma predominância de sistemas isolados e locais, mas há três sistemas integrados:

- Sistema Integrado Taubaté-Tremembé-Caçapava, com 1,50m³/s de capacidade, atendendo à maioria destes três municípios (Caçapava também tem sistemas isolados próprios para atender a parte de sua demanda);

- Sistema Integrado Porto Novo, com capacidade de 0,550m³/s, atendendo a partes de Caraguatatuba e São Sebastião (ambos possuem inúmeros pequenos sistemas isolados, atendendo individualmente às diversas praias);
- Sistema Integrado Boracéia, com 0,09m³/s de capacidade (90L/s), atendendo aos bairros ao longo da praia homônima, que ficam no extremo sudeste de São Sebastião, mas também no extremo nordeste de Bertioga.

A segurança hídrica do Vale do Paraíba é aumentada pelos efeitos de regularização de três grandes reservatórios de hidrelétricas em seu alto curso, que são as Usinas Hidrelétricas (UHE) Paraibuna, Santa Branca e Jaguari (não confundir com o rio de mesmo nome nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá), mas a bacia contribui com transferências hídricas para auxiliar as regiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro:

- No caso da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a Interligação Jaguari-Atibainha transfere uma vazão média de 5,13m³/s, com uma máxima de 8,50m³/s do reservatório da UHE Jaguari para o reservatório Atibainha, que é parte do Sistema Cantareira;
- No caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), há a Estação Elevatória de Santa Cecília, no município de Barra do Piraí, com capacidade de transferir até 119m³/s para o complexo dos reservatórios Tócos e Vigário, sobrealimentando o rio Guandú, que deriva 47m³/s para o abastecimento público da RMRJ.

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica urbana (ISH-U) dos 28 municípios que compõem o Agrupamento 3 – RMVPLN.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 3 - RMVPLN

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Arapeí	Máxima	Alta	Máxima
Bananal	Máxima	Alta	Máxima
Caçapava	Máxima	Média	Alta
Cachoeira Paulista	Máxima	Alta	Máxima
Campos do Jordão	Média	Baixa	Média
Canas	Média	Média	Média
Caraguatatuba	Mínima	Baixa	Baixa
Igaratá	Média	Média	Média
Ilhabela	Baixa	Baixa	Baixa
Jambeiro	Máxima	Alta	Máxima
Lagoinha	Alta	Alta	Alta
Lavrinhas	Alta	Alta	Alta
Lorena	Média	Média	Média
Monteiro Lobato	Máxima	Alta	Máxima
Pindamonhangaba	Máxima	Média	Alta
Queluz	Alta	Alta	Alta
Redenção da Serra	Média	Média	Média
Roseira	Média	Média	Média
Santa Branca	Média	Baixa	Média
Santo Antônio do Pinhal	Alta	Alta	Alta
São Bento do Sapucaí	Alta	Alta	Alta
São José dos Campos	Média	Média	Média
São Luís do Paraitinga	Alta	Alta	Alta
São Sebastião	Mínima	Baixa	Baixa

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Silveiras	Alta	Alta	Alta
Taubaté	Máxima	Média	Alta
Tremembé	Máxima	Média	Alta
Ubatuba	Mínima	Baixa	Baixa

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Sob aspecto de segurança hídrica, as ações prioritárias são nos municípios de ISH-U baixo devido à eficiência na produção de água, que pode acarretar demandas reprimidas, intermitência ou mesmo desabastecimento das populações com água, irrelevante as necessidades (também importantes) de investimentos em melhoria do componente de eficiência de distribuição de água que compõe o ISH-U.

Nesse sentido, os investimentos em ações estruturais para garantir a segurança hídrica envolvem aumentos de capacidade de captações, estações elevatórias de água bruta (EEAB), adutoras de água bruta (AAB) e estações de tratamento de água (ETA) de alguns dos sistemas integrados e alguns dos sistemas isolados dos municípios de Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba, bem como aumentos de capacidade específicos nos diversos sistemas isolados que atendem ao município de Ilhabela.

Há, ainda, investimentos em aumento de segurança hídrica em sistemas isolados que atendem aos municípios de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí, ambos na UGRHI 01 – Mantiqueira.

4.2.2.4. Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 4 – Vale do Ribeira

No caso do Agrupamento 4 – Vale do Ribeira, há 21 municípios apenas, somando uma população total da ordem de 325 mil habitantes. É o menor de todos os agrupamentos, merecendo dedicação especial, por se tratar de uma das regiões mais pobres do estado de São Paulo. Todas suas sedes municipais estão incluídas na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 11 – Ribeira do Iguape – Litoral Sul.

Nesses 21 municípios, não há regiões metropolitanas (apenas Tapiraí faz parte da Região Metropolitana de Sorocaba), pois não há Funções Públicas de Interesse Comum entre os municípios (salvo sua polarização natural por melhores serviços e comércio nas cidades maiores, como Registro, sem chegar a criar um “fato metropolitano”).

A segurança hídrica do Vale do Ribeira foi avaliada pela ANA já quando do início da operação do Sistema Produtor São Lourenço, que desvia até 6,4m³/s do rio Juquiá para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. Assim, os valores de ISH-U já levam em conta tal reversão, e mostram que seu impacto é muito pequeno, não afetando a segurança hídrica dos 21 municípios (nem mesmo aqueles que ficam na sub-bacia do rio Juquiá, um dos formadores do rio Ribeira de Iguape).

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 21 municípios que compõem o Agrupamento 4 – Vale do Ribeira.

Como se vê na tabela, no Agrupamento 4 – Vale do Ribeira –, não há nenhum município com valor de ISH-U abaixo da média, estando a maioria deles nas categorias alta e máxima. Nenhum dos municípios com ISH-U em categoria média está abaixo da média quanto à eficiência da produção de água, que se confunde, em parte, com possíveis

necessidades de melhoria de segurança hídrica. Um dos municípios (Itariri), teve seu ISH-U prejudicado por índice abaixo da média na eficiência de distribuição de água apenas.

Nesse sentido, o Plano de Investimentos da Sabesp (realizado no processo de desestatização da empresa) foca em ampliação de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para aumentar a cobertura de atendimento da população em busca de sua universalização, não sendo previstos investimentos para aprimoramento ou expansão desses sistemas de abastecimento no âmbito da segurança hídrica.

Nesse recorte territorial, os municípios que têm investimentos em ampliação de capacidade dos seus sistemas produtores são Apiaí, Iguape, Juquiá, e Pedro de Toledo.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 4 – Vale do Ribeira

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Apiaí	Média	Alta	Alta
Barra do Chapéu	Máxima	Alta	Máxima
Barra do Turvo	Máxima	Alta	Máxima
Cajati	Máxima	Alta	Máxima
Cananéia	Alta	Alta	Alta
Eldorado	Máxima	Alta	Máxima
Iguape	Média	Média	Média
Ilha Comprida	Média	Média	Média
Iporanga	Média	Alta	Alta
Itaoca	Máxima	Alta	Máxima
Itapirapuã Paulista	Média	Alta	Alta
Itariri	Média	Baixa	Média
Jacupiranga	Máxima	Alta	Máxima
Juquiá	Média	Alta	Alta
Miracatu	Máxima	Alta	Máxima
Parquera-Açu	Alta	Alta	Alta
Pedro de Toledo	Média	Média	Média
Registro	Alta	Alta	Alta
Ribeira	Máxima	Alta	Máxima
Sete Barras	Alta	Alta	Alta
Tapiraí	Máxima	Alta	Máxima

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

4.2.2.5. Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiaí

Como o Agrupamento 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiaí (PCJ) engloba um total de 152 municípios – dos quais 53 são operados pela Sabesp na URAE-1 – as análises são conduzidas por uma subdivisão do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ – que coincide com os municípios nela contidos e operados pela SABESP e que se distribuem em cada uma das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) que a compõem, a saber:

- UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí (PCJ);
- UGRHI 09 – Mogi-Guaçu;
- UGRHI 04 – Pardo;

- UGRHI 08 – Sapucaí-Grande;
- UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande.

Atravessando da porção central ao norte do estado de São Paulo, esse recorte territorial tem municípios inseridos em várias regiões metropolitanas: há 4 municípios na Região Metropolitana de Campinas, 4 na Região Metropolitana de Jundiaí, 6 na Região Metropolitana de Piracicaba, 7 na Região Metropolitana de Ribeirão Preto, e 1 na Região Metropolitana de São José do Rio Preto.

É um Agrupamento de vasta extensão territorial, motivo pelo qual a análise é conduzida por UGRHI inserida no seu território, com a seguinte distribuição: 22 dos 53 municípios estão na UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí (PCJ), 8 estão na UGRHI 09 – Mogi-Guaçu, 9 estão na UGRHI 04 – Pardo, 10 estão na UGRHI 08 – Sapucaí-Grande, e 5 estão na UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande.

É importante lembrar que, dentre essas UGRHIs, a UGRHI 05- PCJ, é reconhecidamente uma das mais críticas do estado de São Paulo quanto à disponibilidade hídrica *per capita*, ficando atrás apenas da UGRHI 06 – Alto Tietê, que se confunde, em grande parte, com o Agrupamento 1 – Região Metropolitana de São Paulo. A UGRHI 06 – Alto Tietê tem a menor disponibilidade hídrica *per capita* do país, com 129m³/hab. x ano, mas é seguida pela UGRHI 05 – PCJ, com 981m³/hab. x ano – ambas em situações consideradas críticas, pelos critérios da Organização das Nações Unidas (ONU). Acrescendo a isso a transferência de até 33m³/s das bacias PCJ para as bacias do Alto Tietê, estabelece-se uma situação de conflito pelos recursos hídricos, que passam a ser escassos e até mesmo disputados.

Ademais, a UGRHI 05 – PCJ contém os dois únicos sistemas integrados de abastecimento público desse Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ, ambos operados pela Sabesp, quais sejam:

- Sistema Boa Esperança: atende a Paulínia, Hortolândia e Monte Mor (e ainda vende até 100L/s para Sumaré, operado pela iniciativa privada), com capacidade atual de 1,4m³/s (ampliável até 1,7m³/s) e captação no rio Jaguari (das bacias PCJ, não confundir com o rio homônimo da bacia do rio Paraíba do Sul);
- Sistema Integrado Campo Limpo/Várzea: atende a Várzea Paulista (que também possui um sistema isolado), com capacidade de 0,60m³/s, mas opera com apenas 0,45m³/s devido a restrições quanto a deixar vazões residuais para manter fluxos mínimos no rio Jundiaí.

As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí possuem outras transferências entre suas sub-bacias feitas por municípios que não os operados pela Sabesp, tais como uma captação de até 1,20m³/s pelo DAE de Jundiaí no rio Atibaia, com lançamentos no rio Jundiaí-Mirim, afluente do rio Jundiaí, além das captações de Campinas nos rios Atibaia e Capivari, com lançamentos nos ribeirões Anhumas e Quilombos, afluentes do rio Atibaia e do rio Piracicaba, respectivamente. Essa configuração traz forte interdependência de fluxos entre as sub-bacias, com uma gestão bastante complexa dos recursos hídricos.

Em termos de regularização de vazões, o Sistema Cantareira transfere até 31m³/s para a bacia do Alto Tietê (cujo reservatório Paiva Castro, no rio Juqueri, regulariza outros 2m³/s), para abastecimento da RMSP (Agrupamento 1 – RMSP), mas suas regras de outorga são rígidas, mantendo-se vazões naturais nas saídas dos reservatórios Jaguari-Jacaré, Atibainha, Cachoeira e mesmo do próprio Paiva Castro, com a necessidade de manter vazões firmes em postos a jusante, no localidade de Buenópolis, no rio Jaguari (2,0m³/s a 2,5m³/s, dependendo da época do ano), e na captação do município de Valinhos (10,0m³/s a 12m³/s, conforme a estação), que não é operado pela SABESP.

Adicionalmente, o Governo do estado de São Paulo está construindo, a jusante do Sistema Cantareira, através do antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), as barragens Duas Pontes e Pedreira, respectivamente nos rios Camanducaia e Jaguari, as quais devem regularizar, em conjunto, 18,7m³/s nesses rios. Isso permitirá o desenvolvimento de sistemas adutores regionais, aumentando a interligação entre as bacias, com o chamado Sistema Adutor Regional das Bacias PCJ (SARPCJ), que outrora eram uma rede de adutoras concatenadas, e atualmente, segundo os projetos em elaboração pelo DAEE, se configuram em uma rede de adutoras isoladas capazes de atender diretamente a vários municípios, inclusive os operados pela Sabesp, transferindo até 0,498m³/s do reservatório Paiva Castro (parte do Sistema Cantareira, mas já na bacia do Alto Tietê) para os municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista e até 0,12m³/s para aumento da segurança hídrica do município de Jarinu.

Já as demais UGRHIs desse Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ – nominalmente as UGRHIs 09-Mogi-Guaçu, 04-Pardo, 08-Sapucai-Grande, e 12-Baixo Pardo/Grande, têm índices de disponibilidade hídrica aceitáveis, e mesmo com municípios fazendo parte de regiões metropolitanas, não possuem sistemas de abastecimento de água integrados com seus vizinhos.

A partir dessa contextualização, a análise dos Índices de Segurança Hídrica Urbanos (ISH-U) dos municípios desse Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ – passa a ser feito pelas UGRHIs que o compõem.

- UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí (PCJ)

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 22 municípios que compõem o Agrupamento 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiaí que são operados pela SABESP e que se encontram na UGRHI 05-Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

Embora apenas o município de Nazaré Paulista tenha valor de ISH-U baixo, isso se deve à eficiência da distribuição da água, considerada mínima na avaliação do Atlas Água da ANA. Além desse caso, destaca-se que os valores de ISH deste componente (distribuição) estiveram baixos também em Campo Limpo Paulista, Joanópolis e Piracaia, os quais devem ser melhorados no sentido de pressionar menos os respectivos sistemas produtores, aliviando as dificuldades de pouca disponibilidade hídrica nessa região.

Especificamente no componente de eficiência na produção da água, o município de Várzea Paulista foi classificado na categoria baixa, e os demais, nas categorias média, alta e mesmo excelente. Como Várzea Paulista possui um sistema isolado, mas depende do

Sistema Integrado Campo Limpo/Várzea, com captação e ETA no município vizinho de Campo Limpo Paulista, qualquer ação de segurança hídrica em um deles demanda agir também no município vizinho.

A solução identificada pela Sabesp e nos estudos em andamento do SARPCJ pelo DAEE (Atual SP-Águas) identificam a solução com uma nova transposição de até 0,498m³/s desde o reservatório Paiva Castro até a captação de Campo Limpo Paulista.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ inseridos na UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Águas de São Pedro	Alta	Média	Alta
Bragança Paulista	Média	Alta	Alta
Campo Limpo Paulista	Média	Baixa	Média
Charqueada	Alta	Média	Alta
Elias Fausto	Máxima	Alta	Máxima
Hortolândia	Média	Média	Média
Itatiba	Máxima	Média	Alta
Itupeva	Média	Média	Média
Jarinu	Média	Média	Média
Joanópolis	Média	Baixa	Média
Mombuca	Média	Alta	Alta
Monte Mor	Média	Alta	Alta
Morungaba	Média	Média	Média
Nazaré Paulista	Média	Mínima	Baixa
Paulínia	Média	Média	Média
Pedra Bela	Máxima	Alta	Máxima
Pinhalzinho	Máxima	Alta	Máxima
Piracaia	Média	Baixa	Média
Saltinho	Média	Alta	Alta
Santa Maria da Serra	Alta	Alta	Alta
Vargem	Média	Alta	Alta
Várzea Paulista	Baixa	Alta	Média

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Apesar de o ISH-U do município de Itupeva ter sido indicado como sendo “médio” pela metodologia do PNSH da ANA, de 2019, trata-se, conforme a área operacional da Sabesp, de Sistema crítico, com demanda elevada em finais de semana e dias de alto consumo, com problemas tanto na eficiência de produção quanto na distribuição, comprometendo a segurança da oferta hídrica, que depende anualmente de cavas e lagoas a montante das captações.

No caso de Monte Mor, 85% da demanda é atendida pelo Sistema Boa Esperança, que por sua vez depende da ETA homônima em Hortolândia, e de captação distante, no rio Jaguari. Apesar de Monte Mor possuir captação no rio Capivari, este tem problemas de qualidade, o que faz com que o município fique em uma “ponta de linha”, sendo o último atendido pelo Sistema Boa Esperança, mais vulnerável, portanto, em situações de escassez hídrica, do que os demais municípios atendidos pelas estruturas relacionadas, tais como Hortolândia e, no limite, Paulínia.

No caso de Saltinho, a Sabesp considera sua eficiência de distribuição como vulnerável (há dois sistemas de produção no município); há, também, limitações em eventos de

escassez, com o município chegando a depender de caminhões-pipa para assegurar o abastecimento em determinadas áreas. É um município que pode se beneficiar de aumento de capacidade de suas captações, apesar de seu ISH-U não ter sido classificado como “baixo” pelo PNSH da ANA, em 2019.

Cabreúva também precisa aumentar sua captação, a despeito de ter tido sua produção de água classificada como “média”, sendo que, ali, a Sabesp prevê a implantação de uma nova captação no córrego Jundiuvira, próximo à sua foz no rio Tietê.

Tendo em vista a importância do Sistema Cantareira para o abastecimento das UGRHs 05 – PCJ e -06 – AT, e considerando que parte do sistema foi considerado no PDPA do Alto Juquery – RMSP (Lei Estadual n. 15.790/2015), seria importante que fosse elaborado o PDPA Integrado do Sistema Cantareira.

No PDPA do Alto Juquery (RMSP), quando da delimitação da APRM, não foram incluídas as bacias de drenagem dos quatro reservatórios de montante, tendo sido consideradas apenas a Represa Paiva Castro; Estação Elevatória Santa Inês, Represa Águas Claras e ETA Guaraú, representadas na Figura a seguir, extraída da página virtual da Sala de Situação Sistema Cantareira, da Agência Nacional de Águas (ANA)¹⁸.

Representação esquemática do Sistema Cantareira



Localizada no quadrante norte da RMSP, a APRM Alto Juquery abrange parte dos territórios municipais de Nazaré Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, São Paulo e Mairiporã; esse último município ocupa 70% do território da APRM e abriga 90% da população aferida.

- UGRHI 09 – Mogi-Guaçu

¹⁸ Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/sistema-cantareira/sistema-cantareira-saiba-mais>>.

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 9 municípios do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ que estão na UGRHI 09-Mogi-Guaçu.

Nenhum dos municípios desse recorte territorial tem IDH-U composto em categorias baixa ou mínima, e tampouco no componente de eficiência da produção da água. No componente de eficiência de distribuição da água, no entanto, o município de Aguaí foi avaliado na categoria baixa pelo Atlas Água da ANA, demandando melhoras na distribuição. Mesmo assim, tanto o município de Aguaí quanto o município de Espírito Santo do Pinhal têm investimentos previstos pela Sabesp em ampliação de capacidade de seus sistemas produtores de água.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ inseridos na UGRHI 09 – Mogi-Guaçu

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Aguaí	Média	Baixa	Média
Águas da Prata	Alta	Alta	Alta
Espírito Santo do Pinhal	Média	Alta	Alta
Guariba	Média	Alta	Alta
Santo Antônio do Jardim	Alta	Alta	Alta
São João da Boa Vista	Máxima	Alta	Máxima
Serra Negra	Máxima	Alta	Máxima
Socorro	Alta	Média	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

- UGRHI 04 – Pardo

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 9 municípios que compõem o Agrupamento 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiaí que são operados pela Sabesp e que se encontram na UGRHI 09-Mogi-Guaçu.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ inseridos na UGRHI 04 – Pardo

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Cajuru	Média	Alta	Alta
Cássia dos Coqueiros	Máxima	Alta	Máxima
Divinolândia	Alta	Alta	Alta
Itobi	Baixa	Alta	Média
Mococa	Máxima	Alta	Máxima
Santa Cruz da Esperança	Máxima	Alta	Máxima
Santa Rosa de Viterbo	Alta	Alta	Alta
Serra Azul	Média	Média	Média
Tapiratiba	Alta	Média	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Os valores de ISH-U compostos desses 9 municípios foram classificados nas categorias média, alta ou máxima, mas na dimensão de eficiência de distribuição de água, o município de Itobi foi classificado na categoria baixa.

O Plano de Investimentos da Sabesp prevê investimento na expansão de sua capacidade, mas também prevê investimentos de aumento de capacidade e melhoria de segurança hídrica nos municípios de Cajuru, Santa Cruz da Esperança, e Santa Rosa de Viterbo.

- UGRHI 08 – Sapucaí-Grande

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 10 municípios que compõem o Agrupamento 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiaí que são operados pela Sabesp e que se encontram na UGRHI 08-Sapucaí-Grande.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ inseridos na UGRHI 08 – Sapucaí-Grande

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Buritizal	Média	Média	Média
Franca	Alta	Alta	Alta
Igarapava	Média	Alta	Alta
Itirapuã	Máxima	Alta	Máxima
Jeriquara	Máxima	Alta	Máxima
Pedregulho	Média	Alta	Alta
Restinga	Alta	Alta	Alta
Ribeirão Corrente	Média	Alta	Alta
Rifaina	Média	Alta	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Nenhum dos municípios desse recorte territorial do Agrupamento 05 – Pardo/Grande e PCJ inserido na UGRHI 08 – Sapucaí-Grande tem seus valores de ISH-U classificado abaixo da categoria média, e isso tampouco acontece no componente de eficiência da produção de água e de distribuição de água.

Por outro lado, apesar de o município de Franca estar sempre avaliado em categoria alta em todas as dimensões, resultando em igual categoria o valor do seu ISH-U, o mesmo tem previsão, no Plano de Investimentos da Sabesp, da implantação de uma nova adutora desde o rio Sapucaí-Mirim.

- UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 5 municípios que compõem o Agrupamento 5 – Pardo/Grande e Piracicaba/Capivari/Jundiaí que são operados pela Sabesp e que se encontram na UGRHI 12-Baixo Pardo-Grande.

Nesse caso, não há nenhum município com valores de ISH-U abaixo da média, e tampouco isso ocorre para o componente de eficiência de produção da água do Atlas Água da ANA. Assim, não há previsão de investimentos em segurança hídrica nesses municípios.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 5 – Pardo/Grande e PCJ inseridos na UGRHI 08 – Baixo Pardo-Grande

Município	Eficiência da Produção de água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Altair	Média	Média	Média
Colômbia	Máxima	Média	Alta

Icém	Máxima	Alta	Máxima
Jaborandi	Máxima	Média	Alta
Terra Roxa	Média	Média	Média

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

4.2.2.6. Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema

O Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema. Como essa região do estado de São Paulo engloba um total de 155 municípios – dos quais 110 são operados pela Sabesp no âmbito da URAE-1 – as análises são conduzidas por uma subdivisão do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema – que coincide com os municípios nela contidos e operados pela SABESP e que se distribuem em cada uma UGRHIs que a compõem, a saber:

- UGRHI 14 – Alto Paranapanema;
- UGRHI 17 – Médio Paranapanema;
- UGRHI 20 – Aguapeí (parte);
- UGRHI 21 – Peixe;
- UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema.

Apenas alguns estão inseridos na Região Metropolitana de Sorocaba, mas nenhum com sistemas de abastecimento de água integrado com outros municípios. É um Agrupamento de vasta extensão territorial, motivo pelo qual a análise é conduzida por UGRHI inserida no seu território, sendo uma delas (UGRHI-14 – Alto Paranapanema) com características predominantemente voltadas à conservação de usos do solo e de seus recursos hídricos, e as demais, ao desenvolvimento agropastoril. A análise se inicia justamente por esta UGRHI-14, seguindo para montante, passando pelas UGRHIs externas à bacia do rio Paranapanema – UGRHI 20 – Aguapeí e UGRHI 21 – Peixe, que vertem diretamente ao rio Paraná, mas que têm afinidade e proximidade de tipologias de usos do solo e configurações urbanas com as UGRHIs daquele rio.

- UGRHI 14 – Alto Paranapanema

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 32 municípios que compõem a porção do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema que está inserida na UGRHI 14 – Alto Paranapanema.

Apesar de nenhum dos municípios estar classificado como tendo seu ISH-U em categoria baixa, o município de Angatuba teve, na avaliação do Atlas Água da ANA, uma eficiência baixa na produção de água, o que justifica investimentos em ampliação e melhorias de seu sistema produtor.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema – UGRHI 14 – Alto Paranapanema

Município	Eficiência da Produção de água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Angatuba	Baixa	Alta	Média
Arandu	Máxima	Alta	Máxima
Barão de Antonina	Máxima	Alta	Máxima

Município	Eficiência da Produção de água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Bernardino de Campos	Máxima	Média	Alta
Bom Sucesso de Itararé	Média	Média	Média
Buri	Alta	Alta	Alta
Campina do Monte Alegre	Média	Alta	Alta
Capão Bonito	Média	Alta	Alta
Coronel Macedo	Alta	Alta	Alta
Fartura	Máxima	Alta	Máxima
Guapiara	Média	Alta	Alta
Guareí	Alta	Alta	Alta
Itaberá	Alta	Alta	Alta
Itaí	Média	Média	Média
Itapetininga	Alta	Média	Alta
Itapeva	Média	Alta	Alta
Itaporanga	Máxima	Alta	Máxima
Itararé	Máxima	Alta	Máxima
Nova Campina	Média	Média	Média
Paranapanema	Média	Baixa	Média
Pilar do Sul	Média	Alta	Alta
Piraju	Máxima	Alta	Máxima
Ribeirão Branco	Média	Alta	Alta
Ribeirão Grande	Média	Alta	Alta
Riversul	Alta	Alta	Alta
São Miguel Arcanjo	Média	Alta	Alta
Sarutaiá	Máxima	Alta	Máxima
Taguaí	Média	Média	Média
Taquarituba	Máxima	Alta	Máxima
Taquarivaí	Máxima	Alta	Máxima
Tejupá	Média	Baixa	Média
Timburi	Média	Alta	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

- UGRHI 17 – Médio Paranapanema

A tabela abaixo mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 28 municípios que compõem a porção do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema que está inserida na UGRHI 17 – Médio Paranapanema.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema – UGRHI 17 – Médio Paranapanema

Município	Eficiência da Produção de água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Águas de Santa Bárbara	Máxima	Média	Alta
Alvinlândia	Média	Alta	Alta
Assis	Média	Alta	Alta
Avaré	Média	Alta	Alta
Cruzália	Máxima	Média	Alta
Duartina	Máxima	Alta	Máxima
Echaporã	Máxima	Alta	Máxima
Espírito Santo do Turvo	Média	Alta	Alta
Fernão	Média	Alta	Alta
Florínea	Máxima	Média	Alta
Gália	Máxima	Média	Alta
Iaras	Máxima	Média	Alta

Município	Eficiência da Produção de água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Itatinga	Alta	Média	Alta
Lucianópolis	Média	Média	Média
Lupércio	Média	Alta	Alta
Maracaí	Média	Alta	Alta
Óleo	Média	Alta	Alta
Paraguaçu Paulista	Máxima	Alta	Máxima
Pardinho	Média	Alta	Alta
Paulistânia	Média	Alta	Alta
Pedrinhas Paulista	Máxima	Alta	Máxima
Platina	Média	Alta	Alta
Pratânia	Média	Alta	Alta
Quatá	Média	Alta	Alta
Ribeirão do Sul	Máxima	Média	Alta
Santa Cruz do Rio Pardo	Máxima	Média	Alta
Tarumã	Média	Alta	Alta
Ubirajara	Média	Alta	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Nesse caso, não há nenhum município classificado abaixo da categoria média, seja para a eficiência da produção de água, seja no ISH-U composto com a eficiência na distribuição de água, não justificando investimentos em ampliações de sistemas de abastecimento de água com cunho de aumento de segurança hídrica.

- UGRHI 20 – Aguapeí (parte)

A UGRHI 20 – Aguapeí, tem a maioria de seus municípios operados pela SABESP inseridos no Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema, sendo a outra parte (minoritária) inserida no Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê, mesmo que não fazendo parte da UGRHI 19- Baixo Tietê (que aquele Agrupamento engloba em sua totalidade).

A tabela abaixo mostra os resultados do ISH-U dos 15 municípios operados pela SABESP que pertencem ao Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema e, ao mesmo tempo, à UGRHI 20 – Aguapeí.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema – UGRHI 20 – Aguapeí

Município	Eficiência da Produção de água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Álvaro de Carvalho	Máxima	Alta	Máxima
Arco-Íris	Máxima	Alta	Máxima
Gabriel Monteiro	Alta	Alta	Alta
Iacri	Máxima	Alta	Máxima
Lucélia	Média	Alta	Alta
Luiziânia	Média	Alta	Alta
Parapuã	Média	Média	Média
Piacatu	Média	Alta	Alta
Queiroz	Máxima	Média	Alta
Salmourão	Média	Alta	Alta
Santa Mercedes	Média	Alta	Alta
Santópolis do Aguapeí	Média	Média	Média
Tupã	Média	Alta	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Também nesse caso, não há nenhum município classificado abaixo da categoria média, seja para a eficiência da produção de água, seja no ISH-U composto com a eficiência na distribuição de água, não justificando investimentos em ampliações de sistemas de abastecimento de água com cunho de aumento de segurança hídrica.

- UGRHI 21 – Peixe

A UGRHI 21 – Peixe – foi inteiramente agregada ao território do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema, a despeito de estarem em uma bacia hidrográfica que é contribuinte direta do rio Paraná. Nesse recorte territorial há 20 municípios, cujos resultados para a avaliação do ISH-U do Atlas ANA são mostrados na tabela a seguir.

Esse recorte territorial, como os dois últimos acima, não possui nenhum município classificado abaixo da categoria média, seja para a eficiência da produção de água, seja no ISH-U composto com a eficiência na distribuição de água, novamente não justificando investimentos em ampliações de sistemas de abastecimento de água com cunho de aumento de segurança hídrica. Destaca-se, ainda, que esse recorte territorial, ainda que arbitrário, tem valores compostos de ISH-U muito bons, sempre nas categorias alta e máxima.

**Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 6 – Alto e Baixo
Paranapanema – UGRHI 21 – Peixe**

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Adamantina	Máxima	Alta	Máxima
Alfredo Marcondes	Média	Alta	Alta
Álvares Machado	Alta	Alta	Alta
Bastos	Máxima	Alta	Máxima
Borá	Máxima	Alta	Máxima
Caiabu	Média	Alta	Alta
Emilianópolis	Média	Alta	Alta
Flora Rica	Média	Alta	Alta
Flórida Paulista	Média	Alta	Alta
Inúbia Paulista	Média	Alta	Alta
Lutécia	Média	Alta	Alta
Mariópolis	Média	Alta	Alta
Oriente	Média	Alta	Alta
Oscar Bressane	Média	Alta	Alta
Osvaldo Cruz	Máxima	Alta	Máxima
Piquerobi	Máxima	Alta	Máxima
Pracinha	Média	Alta	Alta
Ribeirão dos Índios	Média	Alta	Alta
Sagres	Média	Alta	Alta
Santo Expedito	Média	Alta	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

- UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema

Finalmente, completando o Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema, restam os 17 municípios faltantes, todos operados pela SABESP e inseridos na UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema, que é a mais a jusante desse Agrupamento. A tabela na sequência mostra

os resultados dos valores do ISH-U nessa porção do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema.

Também nesse caso, como nos quatro anteriores, não há nenhum município classificado abaixo da categoria média, seja para a eficiência da produção de água, seja no ISH-U composto com a eficiência na distribuição de água, não justificando investimentos em ampliações de sistemas de abastecimento de água com cunho de aumento de segurança hídrica.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema – UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Anhumas	Máxima	Média	Alta
Estrela do Norte	Média	Média	Média
Euclides da Cunha Paulista	Máxima	Alta	Máxima
Marabá Paulista	Máxima	Média	Alta
Mirante do Paranapanema	Média	Alta	Alta
Narandiba	Máxima	Média	Alta
Pirapozinho	Média	Alta	Alta
Presidente Bernardes	Média	Alta	Alta
Presidente Epitácio	Máxima	Alta	Máxima
Presidente Prudente	Alta	Alta	Alta
Regente Feijó	Média	Alta	Alta
Rosana	Média	Alta	Alta
Sandovalina	Máxima	Alta	Máxima
Santo Anastácio	Média	Alta	Alta
Taciba	Máxima	Alta	Máxima
Tarabai	Média	Média	Média
Teodoro Sampaio	Máxima	Alta	Máxima

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Como se vê nas Tabelas acima, no Agrupamento 6 – Alto e Baixo Paranapanema –, há um único município (Angatuba) com valor de ISH-U abaixo da média na dimensão de eficiência da produção da água (valor baixo), estando a maioria deles nas categorias média, alta e máxima.

Nesse sentido, mesmo com o Plano de Investimentos da SABESP focando, nos casos de investimentos em expansão de capacidade de sistemas de abastecimento de água, em ampliação para aumentar a cobertura de atendimento da população em busca de sua universalização, cabe um único caso, em Angatuba, em que foi previsto investimento para aprimoramento ou expansão desse sistema de abastecimento de água no âmbito da segurança hídrica.

4.2.2.7. Índices de Segurança Hídrica do Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê

Como o Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê tem um total de 230 municípios – dos quais 114 são operados pela SABESP – as análises são conduzidas por uma subdivisão do Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê – que coincide com os municípios nela contidos e operados pela SABESP e que se distribuem em cada uma das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) que a compõem, a saber:

- UGRHI 10 – Tietê-Sorocaba;
- UGRHI 13 – Tietê-Jacaré;
- UGRHI 16 – Tietê-Batalha;
- UGRHI 19 – Baixo-Tietê;
- UGRHI 20 – Aguapeí (parte);
- UGRHI 15 – Turvo-Grande;
- UGRHI 18 – São José dos Dourados.

Apenas alguns dos 114 municípios desse Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê estão inseridos parcialmente nas Regiões Metropolitanas de Sorocaba (13 municípios), Ribeirão Preto (1 município apenas) e Jundiaí (também apenas 1 município), e na Região Metropolitana de São José do Rio Preto (13 municípios). Apesar de tal inserção nessas 4 regiões metropolitanas, nenhum desses municípios é atendido por sistemas de abastecimento de água integrado com outros municípios.

É um Agrupamento de vasta extensão territorial, motivo pelo qual a análise é conduzida por UGRHI inserida no seu território, começando de montante para jusante ao longo da porção da bacia do rio Tietê (que, nesse caso, só não inclui os municípios do Alto Tietê, inseridos no Agrupamento 1 – Região Metropolitana de São Paulo), até sua foz no rio Paraná. Por similaridade e proximidade geográfica, o Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê inclui, também, municípios incluídos na UGRHI 15 – Turvo-Grande, e 18 – São José dos Dourados. A análise do Índice de Segurança Hídrica Urbano (ISH-U) do Atlas Água da ANA é apresentada por UGRHI na sequência.

- UGRHI 10 – Tietê-Sorocaba

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 23 municípios que compõem a porção do Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê que estão inseridos na UGRHI 10 – Tietê-Sorocaba.

**Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê –
UGRHI 10 – Tietê-Sorocaba**

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Alambari	Máxima	Alta	Máxima
Alumínio	Média	Baixa	Média
Anhembi	Média	Alta	Alta
Araçariguama	Média	Baixa	Média
Bofete	Máxima	Alta	Máxima
Boituva	Média	Alta	Alta
Botucatu	Alta	Média	Alta
Cabreúva	Média	Baixa	Média
Capela do Alto	Média	Alta	Alta
Cesário Lange	Média	Alta	Alta
Conchas	Média	Média	Média
Ibiúna	Média	Alta	Alta
Iperó	Média	Alta	Alta
Laranjal Paulista	Alta	Média	Alta

Pereiras	Máxima	Alta	Máxima
Piedade	Alta	Alta	Alta
Porangaba	Máxima	Alta	Máxima
Quadra	Máxima	Alta	Máxima
Salto de Pirapora	Média	Média	Média
São Roque	Média	Baixa	Média
Sarapuí	Média	Alta	Alta
Tatuí	Média	Média	Média
Torre de Pedra	Alta	Alta	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Nenhum dos municípios está classificado como tendo seu ISH-U em categoria baixa e, mais importante, nenhum deles tem tal classificação abaixo de média quanto ao quesito de eficiência de produção de água.

- UGRHI 13 – Tietê-Jacaré

A tabela abaixo mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 9 municípios que compõem a porção do Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê que estão inseridos na UGRHI 13 – Tietê-Jacaré.

Todos os municípios da tabela acima estão em categoria média, alta ou máxima. Ainda assim, o Plano de Investimentos da SABESP inclui rubricas de expansão da capacidade de produção de água dos municípios de Arealva, Boracéia e Pederneiras.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê – UGRHI 13 – Tietê-Jacaré

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Agudos	Média	Média	Média
Arealva	Média	Média	Média
Areiópolis	Máxima	Alta	Máxima
Bocaina	Máxima	Alta	Máxima
Boracéia	Máxima	Alta	Máxima
Dourado	Máxima	Média	Alta
Pederneiras	Máxima	Média	Alta
São Manuel	Máxima	Média	Alta
Torrinha	Máxima	Média	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

- UGRHI 16 – Tietê-Batalha

A tabela abaixo mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 12 municípios que compõem a porção do Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê que estão inseridos na UGRHI 16 – Tietê-Batalha.

Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê – UGRHI 16 – Tietê-Batalha

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Adolfo	Máxima	Média	Alta
Avaí	Máxima	Alta	Máxima
Balbinos	Máxima	Alta	Máxima
Ibirá	Média	Alta	Alta
Irapuã	Média	Alta	Alta
Lins	Máxima	Alta	Máxima

Novo Horizonte	Máxima	Alta	Máxima
Piratininga	Média	Alta	Alta
Pongaí	Média	Alta	Alta
Presidente Alves	Média	Alta	Alta
Santa Ernestina	Máxima	Alta	Máxima
Uru	Máxima	Média	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Novamente, não há municípios com eficiência da produção da água na categoria baixa, e tampouco há municípios que não em categoria alta ou máxima na composição de índices que leva ao ISH-U. Ainda assim, o Plano de Investimento da Sabesp inclui ações de expansão na capacidade de produção do SAA de Lins, aumentando marginalmente a segurança hídrica de suas áreas periféricas, como se pode ver no item 4.3.2, mais adiante.

- UGRHI 19 – Baixo-Tietê

A tabela abaixo mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 18 municípios do Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê que estão na UGRHI 19 – Baixo Tietê.

**Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê –
UGRHI 19 – Baixo Tietê**

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Alto Alegre	Média	Alta	Alta
Bento de Abreu	Média	Alta	Alta
Brejo Alegre	Máxima	Alta	Máxima
Coroados	Média	Alta	Alta
Gastão Vidigal	Média	Alta	Alta
Glicério	Máxima	Alta	Máxima
Lourdes	Máxima	Alta	Máxima
Magda	Máxima	Alta	Máxima
Monções	Máxima	Alta	Máxima
Nipoã	Máxima	Alta	Máxima
Nova Luzitânia	Máxima	Baixa	Alta
Planalto	Média	Alta	Alta
Poloni	Média	Alta	Alta
Rubiácea	Máxima	Alta	Máxima
Sud Mennucci	Média	Alta	Alta
Turiúba	Máxima	Alta	Máxima
União Paulista	Média	Média	Média
Zacarias	Média	Média	Média

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Novamente, não há municípios com eficiência da produção da água abaixo da categoria média, e tampouco há municípios que não na categoria média ou acima disso na composição de índices que leva ao ISH-U.

- UGRHI 15 – Turvo-Grande

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 32 municípios do Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê e que estão na UGRHI 15 – Turvo-Grande.

**Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê –
UGRHI 15 – Turvo-Grande**

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Aspásia	Máxima	Alta	Máxima
Cândido Rodrigues	Média	Alta	Alta
Cardoso	Média	Média	Média
Catiguá	Máxima	Alta	Máxima
Dolcinópolis	Máxima	Alta	Máxima
Estrela d'Oeste	Máxima	Alta	Máxima
Fernando Prestes	Máxima	Alta	Máxima
Fernandópolis	Média	Alta	Alta
Guarani d'Oeste	Máxima	Alta	Máxima
Indiaporã	Máxima	Média	Alta
Macedônia	Máxima	Média	Alta
Meridiano	Média	Alta	Alta
Mesópolis	Média	Alta	Alta
Mira Estrela	Média	Alta	Alta
Monte Alto	Máxima	Alta	Máxima
Nova Granada	Máxima	Alta	Máxima
Onda Verde	Média	Alta	Alta
Orindiúva	Média	Alta	Alta
Ouroeste	Máxima	Alta	Máxima
Palmares Paulista	Média	Média	Média
Paranapuã	Máxima	Alta	Máxima
Paulo de Faria	Máxima	Alta	Máxima
Pedranópolis	Média	Alta	Alta
Pontes Gestal	Média	Alta	Alta
Populina	Média	Média	Média
Riolândia	Média	Alta	Alta
Santa Albertina	Média	Alta	Alta
Santa Clara d'Oeste	Máxima	Alta	Máxima
Turmalina	Máxima	Alta	Máxima
Urânia	Máxima	Alta	Máxima
Valentim Gentil	Máxima	Alta	Máxima
Vitória Brasil	Média	Alta	Alta

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Novamente, não há municípios com eficiência da produção da água na categoria baixa, e tampouco há municípios que não em categoria média, alta ou máxima na composição de índices que leva ao ISH-U. Ainda assim, o Plano de Investimento da SABESP inclui ações de expansão na capacidade de produção dos SAA de Monte Alto e Riolândia, os quais têm algum caráter de aumentar a segurança hídrica de ambos.

- UGRHI 18 – São José dos Dourados

A tabela a seguir mostra os resultados dos Índices de Segurança Hídrica Urbana (ISH-U) dos 19 municípios que pertencem ao Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê e que estão inseridos na UGRHI 18 – São José dos Dourados.

**Índices de Segurança Hídrica do Abastecimento do Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê –
UGRHI 18 – São José dos Dourados**

Município	Eficiência da Produção de Água	Eficiência da Distribuição de Água	Segurança Hídrica do Abastecimento
Aparecida d'Oeste	Máxima	Alta	Máxima
Auriflama	Máxima	Alta	Máxima
Dirce Reis	Máxima	Média	Alta
Floreal	Máxima	Alta	Máxima
General Salgado	Média	Alta	Alta
Guzolândia	Média	Alta	Alta
Jales	Máxima	Alta	Máxima
Marinópolis	Média	Alta	Alta
Monte Aprazível	Média	Alta	Alta
Nhandeara	Média	Alta	Alta
Palmeira d'Oeste	Média	Alta	Alta
Pontalinda	Média	Média	Média
Rubinéia	Média	Alta	Alta
Santa Salete	Máxima	Média	Alta
Santana da Ponte Pensa	Máxima	Alta	Máxima
São Francisco	Máxima	Alta	Máxima
São João das Duas Pontes	Máxima	Alta	Máxima
Sebastianópolis do Sul	Média	Média	Média
Três Fronteiras	Máxima	Alta	Máxima

Fonte: PRSB (2024), com base em ANA, 2019.

Também nessa combinação do Agrupamento 7 – Baixo e Médio Tietê com a UGRHI 18 – São José dos Dourados não há municípios com eficiência da produção da água na categoria baixa, e tampouco há municípios que não em categoria média, alta ou máxima na composição de índices que leva ao ISH-U. Ainda assim, o Plano de Investimento da SABESP inclui ações de expansão na capacidade de produção dos SAA de Monte Alto e Riolândia, os quais têm algum caráter de aumentar a segurança hídrica de ambos, como se pode ver no item 7.3.2, mais adiante.

Sob aspecto de segurança hídrica, as ações prioritárias são nos municípios de ISH-U baixo devido à eficiência na produção de água, que pode acarretar demandas reprimidas, intermitência ou mesmo desabastecimento das populações com água, irrelevante as necessidades (também importantes) de investimentos em melhoria do componente de eficiência de distribuição de água que compõe o ISH-U.

Todavia, como se vê nas Tabelas acima, no Agrupamento 7 –Baixo e Médio Tietê –, não há nenhum município com valor de ISH-U abaixo da média na dimensão de eficiência da produção da água, estando a maioria deles nas categorias média, alta e máxima.

Nesse sentido, nos casos de investimentos em expansão de capacidade de sistemas de abastecimento de água, em ampliação para aumentar a cobertura de atendimento da população em busca de sua universalização, cabe um único caso, em Angatuba, em que foi previsto investimento para aprimoramento ou expansão desse sistema de abastecimento de água no âmbito da segurança hídrica.

Cumpramos ressaltar que o ISH-U considerou a situação dos municípios em 2019, sem levar em conta as projeções de demandas para horizontes como 2050 (horizontes de planejamento de estudos e Planos Diretores atuais da Sabesp) ou 2060 (prazo do contrato de concessão da Sabesp com a URAE-1). Nesse sentido, há limitações importantes no uso

desse indicador para uma análise de correlação de ações de segurança hídrica com horizontes tão longos quanto 2060, pois o ISH-U conformou um retrato da situação de 2019, sem indicar fragilidades ou insuficiência para o atendimento às demandas futuras.

5. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O artigo 25 do Decreto 7.217/2010 inclui como conteúdo mínimo do Plano de Saneamento Básico ações para situações de emergências e contingências. Para o setor de saneamento básico, as ações de emergência e contingência têm por objetivo monitorar presumíveis fatores de risco, identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres naturais ou antrópicos, além de prevenir agravos à saúde pública relacionados aos serviços.

Ações de contingência fazem parte do planejamento de caráter preventivo e alternativo, com a finalidade de atender determinado evento inesperado, identificando as ações necessárias para que o evento impacte o mínimo possível a oferta dos serviços à população; ou seja, se planeja para que sejam evitados preventivamente, eventos prejudiciais à segurança da sociedade.

As contingências, como aqui definidas, se dividem em: (i) enfrentamento de situações adversas, como falhas operacionais em equipamentos hidromecânicos, rompimento de adutoras etc. (ações de emergência); (ii) enfrentamento de situações de estiagem e/ou de crises hídricas (ações estratégicas).

O planejamento de contingência contempla, portanto, hipóteses acidentais identificadas, suas consequências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle. Para tanto, sua estrutura abrange os procedimentos e recursos, humanos e materiais, de modo a propiciar as condições para adoção de ações, rápidas e eficazes, para fazer frente aos possíveis acidentes causados durante a operação dos serviços de água e esgotamento sanitário, anomalias operacionais e imprevisíveis que surgirem.

No que se refere às ações de emergência, estas não são passíveis dessa programação, pois acontecem por circunstância acidental, não sendo possível prever. Nesse caso de ocorrências atípicas, o prestador em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos, de suas áreas de manutenção estratégica, gestão e projetos, além de setores que se fizerem necessários, inclusive os de suporte como comunicação, marketing, suprimentos e tecnologia da informação, dentre outros. Dessa forma, visa-se a correção dessas ocorrências para que os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário tenham a segurança e a continuidade operacional.

A partir dos conceitos apresentados, em se tratando do planejamento em saneamento básico, contingências e emergências são complementares e têm por objetivo: (i) monitorar presumíveis fatores de risco; (ii) identificar e prevenir possíveis situações de risco (passíveis de acontecer ou não); (iii) atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e/ou desastres naturais ou antrópicos; e (iv) prevenir agravos à saúde pública relacionados aos serviços de saneamento básico.

Considerando uma sequência de acontecimentos, desde a percepção do risco até a deflagração do desastre, são concebidas diferentes estratégias apropriadas às características das fases circunstanciais. Assim, o procedimento de atuação envolve

medidas para primeiro evitar ou minimizar riscos, de forma a conter tais situações para, então, enfrentar consequências do desastre como apresentado no quadro a seguir.

Conceitos Relacionados à Gestão de Risco e Desastre

Conceitos de gestão de risco e desastre		Aplicação
Fase	Descrição	
Prevenção	Medidas e atividades prioritárias, anteriores à ocorrência do desastre, destinadas a evitar ou reduzir a instalação de novos riscos.	Estratégias de prevenção de riscos (fase preventiva – antecede a ocorrência do evento)
Mitigação	Medidas e atividades imediatamente adotadas para reduzir ou evitar as consequências do risco de desastre.	
Preparação	Medidas e atividades, anteriores à ocorrência do desastre, destinadas a otimizar as ações de resposta e minimizar os danos e as perdas decorrentes do desastre.	Estratégias de contingência (fase preparativa – antecede a ocorrência do evento)
Resposta	Medidas emergenciais, realizadas durante ou após o desastre, que visam ao socorro e à assistência da população atingida e ao retorno dos serviços essenciais.	
Recuperação	Medidas desenvolvidas após o desastre para retornar à situação de normalidade, que abrangem a reconstrução de infraestrutura danificada ou destruída, e a reabilitação do meio ambiente e da economia, visando ao bem-estar social.	Estratégias de emergência (fases de socorro e recuperação – pós ocorrência do evento)

Fonte: PRSB URAE-1, 2024.

Sabe-se que a prestação de serviços de saneamento básico em cada localidade deve contar com o devido planejamento, considerando as peculiaridades locais de caráter ambiental, socioeconômico etc., o que inclui fatores como provimento de energia elétrica, eventuais aumentos de demanda em função de variações na população flutuante, bem como situações de escassez de água, ou outras causas que levem à indisponibilidade hídrica, além de que devem ser considerados, no planejamento da implantação de estruturas, a escolha de locais apropriados e seguros, protegidos de riscos relativos à inundações, enxurradas, alagamentos ou deslizamentos de terra.

É preciso destacar que o PLPOHC não pretende, com a abordagem das situações de risco, reduzir ou invalidar a importância do planejamento elaborado em nível corporativo pela Sabesp e tampouco os planos de contingência individuais para cada um dos municípios que a Sabesp opera na URAE-1, e/ou de projetos técnicos de engenharia de implantação de estruturas. Portanto, reforça-se que a identificação de riscos devidos a falhas ou problemas operacionais, bem como a proposição de medidas para o respectivo contingenciamento, correspondem a um grau de detalhamento pertinente àqueles planos contingenciais e emergenciais específicos para cada sistema, definindo de maneira assertiva as ações a serem executadas.

Em se tratando de elementos que caracterizam uma situação de risco, cabe ponderar sobre a existência de ocupações irregulares, como aquelas em áreas ribeirinhas, topos de morro, encostas e fundos de vale etc. Essas ocupações representam fatores agravantes do risco à segurança e à saúde da população, visto que implicam na vulnerabilidade

socioeconômica e ambiental e, assim, tornam mais complexo definir e executar estratégias contingenciais e emergenciais.

Os sistemas de saneamento básico podem ser expostos a diversas situações atípicas com capacidade de comprometer o seu funcionamento e, assim, prejudicar os serviços prestados e à população. Deste modo, para fins desse PLPOHC, da mesma forma que no Plano Regional de Saneamento Básico (Água e Esgoto) da URAE-1, são tomados como eventos de risco as situações apresentadas e feitas recomendações as ações de contingências para cada um dos eixos, considerando as suas especificidades.

5.2. Contingências em Abastecimento de Água

As situações possíveis de atingir o serviço de abastecimento de água podem ter caráter operacional – falhas nas estruturas de captação, armazenamento, tratamento ou distribuição da água – ou podem estar relacionadas às características do manancial, como a diminuição da vazão do reservatório devido a ocorrências de períodos de estiagem ou pelo acréscimo da demanda pelo uso da água ou por sua contaminação.

Também cabe mencionar eventuais contingências vinculadas ao extremo oposto: em períodos de precipitação intensa, os grandes volumes de escoamento superficial podem gerar deslocamento de grande quantidade de lama, pedras e troncos para os mananciais de captação, requerendo, no caso de eventos extremos ou de grande potencial destrutivo¹⁹, ações contingenciais voltadas à garantia do adequado funcionamento das captações e suas instalações, inclusive da adução até as estações de tratamento, evitando o desabastecimento.

As anomalias que ocorrem no sistema de abastecimento de água trazem, como consequência, a falta de água parcial ou generalizada, dependendo do tipo e do local do acidente ocorrido. Suas causas podem ser devido a fatores como: (i) nível baixo de água nos mananciais em períodos de estiagem; (ii) contaminação de mananciais por substâncias tóxicas e contaminação de mananciais ou do sistema produtor por esgoto não tratado; (iii) falhas no sistema elétrico das instalações de produção e de distribuição de água; (iv) rompimento de rede e adutoras; e, (v) danos nas estruturas de reservatórios e elevatórias.

Dentre as medidas de emergência a serem tomadas, destaca-se a comunicação imediata com a Defesa Civil e a população, além da prioridade no abastecimento de estabelecimentos específicos como, por exemplo, hospitais, Unidades Básicas de Saúde (UBS), creches, escolas etc.

Dentre as medidas de acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta, vale destacar que estas podem ser realizadas através da utilização de reservatórios ou estruturas mantidas preventivamente para o atendimento do abastecimento de água para situações emergenciais.

¹⁹ Os sistemas produtores de água são concebidos, dimensionados e operados de forma a permitir o funcionamento correto do sistema mesmo em tais condições, com sistemas de proteção e redundâncias, sem comprometer a segurança hídrica – salvo em eventos extremos ou de grande potencial destrutivo.

Quanto ao risco da falta de água, ressalta-se que esse pode evoluir para outros cenários críticos como a instalação de situação de racionamento, decretação de situação de emergência, decretação de estado de calamidade pública, ou estabelecimento de área de conflito pelo uso de recursos hídricos, no qual o abastecimento público tem prioridade legal sobre outros usos consuntivos e não consuntivos.

Considerando a possibilidade de agravamento da situação em função do desenvolvimento econômico e do crescimento populacional, é importante que sejam desenvolvidos estudos e definidas estratégias para lidar com a situação e reduzir ou evitar riscos de falta de água, por meio de uma articulação que envolva principalmente atores das políticas estaduais de saneamento básico e de recursos hídricos.

Vale destacar que deficiências nos serviços podem acarretar ameaças para salubridade ambiental, podendo ser entendidas como fatores de risco para a continuidade dos serviços de saneamento básico. Para tanto, mais do que o planejamento de estratégias de contingência, é fundamental a adequação dos serviços para enfrentamento das situações.

A seguir estão apresentadas as possíveis situações adversas às quais o sistema de abastecimento de água pode estar exposto, juntamente com os respectivos níveis de alerta e ações de emergências que devem ser tomadas.

5.2.1. Mananciais de Abastecimento

Um dos tipos de eventos que pode atingir o manancial e colocar em emergência o abastecimento público são os acidentes que podem prejudicar qualitativamente a disponibilidade hídrica do manancial. Isso inclui acidentes rodoviários com cargas perigosas em áreas de mananciais, que podem levar a contaminações causadas por vazamento/derramamento de produtos químicos nos cursos d'água. Assim, até que seja verificada a causa da contaminação e realizada a descontaminação, deve ser interrompida a captação de água no manancial atingido. Como medidas complementares, devem ser realizadas campanhas de conscientização para redução e controle de consumo.

Outro tipo de situação a ser enfrentada na gestão de mananciais é a ocorrência de período de estiagem anormal (mais intensa, mais prolongada ou ambos), o que diminui a disponibilidade hídrica para o atendimento da demanda. Nesses casos, cabe ao prestador controlar a captação no manancial onde a disponibilidade está mais vulnerável.

No quadro a seguir estão apresentados os eventos possíveis de ocorrer em mananciais de abastecimento e as medidas a serem tomadas pelo prestador.

Situações de Emergência e Medidas de Contingência para Mananciais

Ocorrência	Origem	Causa	Estado	Medidas de Contingência	
Falta d'água parcial ou localizada	Criticidade do Manancial	Contaminação de Mananciais	2	▪ Interrupção do abastecimento pelo manancial atingido; ▪ Intensificação das campanhas de comunicação social visando a racionalização do uso de água; ▪ Avaliação da possibilidade de acionamento de estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta e/ou tratada; ▪ Identificação dos tipos, fontes e magnitudes de contaminação para o devido tratamento, caso seja possível; ▪ Comunicação à população, autoridades, polícia local e órgão de controle ambiental.	
		Escassez de água nos períodos de estiagem	1	▪ Realizações de comunicação e de campanhas para promover o uso responsável da água devido à perspectiva de estresse hídrico ou de situação de vulnerabilidade hídrica; ▪ Adoção de medidas conjunturais de caráter voluntário entre os vários setores de usuários da água.	
			2	▪ Intensificação das campanhas de comunicação social visando a racionalização do uso de água; ▪ Redução de consumo através de instrumentos legais ou tarifários que estabeleçam limites para a captação e uso da água.	
			3	▪ Interrupções seletivas no abastecimento de água; ▪ Medidas de controle para cada consumidor, associada ou não à aplicação de tarifas. ▪ Obrigação individualizada de redução de consumo mediante a implantação de práticas de racionamento associadas a sistemas de aplicação de penalidades. ▪ Distribuição de água com carros-pipa	
1	Situação anormal	2	Situação de perigo	3	Situação de emergência

Fonte: PRSB da URAE-1, 2024.

5.2.2. Estações de Tratamento de Água

Os acidentes propícios de atingir as estações de tratamento de água (ETA) e ocasionar falta de água parcial ou localizada podem ocorrer devido a problemas como: (i) falha ou pane no sistema elétrico da ETA ou pela interrupção no fornecimento de energia elétrica; (ii) falhas nos equipamentos eletromecânicos ou estruturais e (iii) problemas referentes à falta de produtos químicos que impedem o efetivo tratamento da água bruta; (iv) alteração muito grave da qualidade da água bruta; e (v) inundação da ETA, quando adjacente ao corpo d'água.

Nessas situações, o prestador, assim que identificar a situação de emergência, deve rapidamente executar as medidas de contingências, como a execução dos reparos nas instalações danificadas, acionamento da empresa de fornecimento de energia elétrica ou a utilização de geradores de energia autônoma, entre outras medidas descritas no quadro a seguir.

Situações de Emergência e Medidas de Contingência para ETAs

Ocorrência	Origem	Causa	Estado	Medidas de Contingência	
Falta d'água parcial ou localizada	Problemas na Estação de Tratamento de Água	Interrupção no fornecimento de energia/pane no sistema elétrico	2	▪ Execução de reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos se necessário; ▪ Promoção de controle e ações de racionamento da água disponível nos reservatórios de água tratada; ▪ Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para os usos essenciais, como abastecimento humano e dessedentação; ▪ Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle; ▪ Comunicação à população; ▪ Acionamento de estruturas de sistemas de geração autônoma de energia. ▪ Comunicação à empresa de energia para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; ▪ Comunicação às equipes de reparos de emergência; ▪ Aquisição em regime de emergência de produtos químicos; ▪ Limpeza das unidades da ETA após inundação para permitir a retomada de sua operação normal..	
		Pane ou falha em equipamentos eletromecânicos			
		Falhas estruturais			
		Falta de produtos químicos			
		Inundação da ETA			
1	Situação anormal	2	Situação de perigo	3	Situação de emergência

Fonte: Adaptado do PRSB da URAE-1, 2024.

5.3. Ações de Operação Emergencial para o Abastecimento Praticadas pela Sabesp na Crise Hídrica 2013-2015

Durante a Crise Hídrica de 2013-2015, a Sabesp adotou uma série de medidas de gestão de demanda (bônus em conta para quem reduzisse seu consumo e multas para quem o

aumentasse, além de campanhas para redução de consumo e redução de pressão noturna para diminuir as perdas do sistema), implantou várias ações emergenciais (aumento de capacidade em várias ETAs, novas transferências de água bruta, ampliação de interligações e finalização das obras do SPSL, além de captar as vazões da reserva técnica, abaixo do nível da soleira dos túneis dos reservatórios do Sistema Cantareira).

Além disso, no documento “Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da Sabesp” (CHESS), a Companhia previu, em 2015, algumas ações adicionais para o caso de as condições de recuperação das disponibilidades hídricas não começassem a melhorar, bem como se o cronograma de obras emergenciais e não emergenciais de ampliação de capacidade de produção não se materializasse como o esperado ao longo daquele ano.

Nesse sentido, foram definidas três ações emergenciais distintas, quais sejam:

- Diagnóstico de abastecimento emergencial por poços;
- Plano de atendimento emergencial dos locais de máximo interesse social; e
- Identificação de locais onde o fornecimento ininterrupto seria desejável, mas inviável.

No diagnóstico de abastecimento emergencial por poços, a Sabesp buscou o apoio técnico do Centro de Pesquisa de Águas Subterrâneas (CEPAS), do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP), visando detalhar estudos existentes e mapear locais potenciais para novos poços, perfil geotécnico de terrenos, vazão estimada e qualidade da água esperada para subsidiar a avaliação da Sabesp quanto à possibilidade de utilizar essa água nos sistemas de abastecimento existentes, sem prejuízos qualitativos

No plano de atendimento emergencial dos locais de máximo interesse social – hospitais, Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Unidades de Pronto-Atendimento (UPA), grandes clínicas de hemodiálise, presídios e centro de detenção provisória (CDPs).

A Sabesp estudou soluções que permitissem garantir o abastecimento de forma coletiva, não privilegiando estabelecimentos específicos ou segmentos econômicos da sociedade, mas estes pontos de interesse configuram prioridades irrefutáveis que nem sempre permitem atendimento emergencial por caminhões-pipa, por exemplo²⁰.

Assim, a Companhia atuou junto com a Casa Militar do Estado de São Paulo e com a Coordenadoria Estadual da Defesa Civil (CEDEC) para identificar e mapear os pontos mais críticos de maior consumo de máximo interesse social. Tal número depende de contribuições de diversos setores da sociedade, sendo o quantitativo considerado algo dinâmico, e não estático, sujeito a alterações.

Até março de 2015, a Sabesp já havia providenciado aumentos de capacidade de redes ou prolongamentos de redes para atendimento de 328 pontos, e restava a necessidade de

²⁰ O CHESS dá o exemplo do Hospital das Clínicas, em São Paulo, cujo consumo é da ordem de 3.000m³/dia: para ser abastecido por caminhões-tanque, seria necessário utilizar 300 caminhões por dia, com um caminhão sendo esvaziado a cada 5 minutos, para o que sequer há capacidade de descarga fisicamente possível.

atender outros 491 pontos prioritários, com a construção de 91 km de prolongamentos ou paralelismo de redes distribuidoras.

Finalmente, foram mapeados os locais nos quais o fornecimento ininterrupto é desejável, mas inviável, tais como órgãos públicos, escolas, clínicas, ambulatórios, centros de acolhida, albergues e alojamentos, centrais de telecomunicações, e a Bolsa de Valores. Apenas para atender as 2.300 escolas do município de São Paulo, com valores médios de 600 alunos por escola e com um consumo de 50 litros por aluno por dia, seriam necessários 30 mil litros por dia por escola, equivalendo à necessidade de uma frota de nada menos do que 700 caminhões-pipa para manter apenas as escolas paulistanas em funcionamento normal. Para usuários dessa natureza, na área de atendimento do Sistema Cantareira à época da Crise Hídrica de 2013-2015, seriam necessárias nada menos do que 120 mil viagens de caminhões-tanque de 10m³ cada por dia. Isso corresponderia a uma frota de 12 mil caminhões-tanque, operando 24 horas por dia, com um número de motoristas muito maior, considerando horas de descanso e turnos de trabalho, mesmo prolongados. Tais hipóteses levariam à necessidade de alternativas de extrema complexidade logística para a manutenção do abastecimento

Nos planos de contingência municipais, o mesmo tipo de esforço feito pela Sabesp para a RMSP vem sendo elaborado para os demais municípios, permitindo a elaboração de planos de contingência e emergência locais, por município.

5.4. Estruturação dos Planos de Contingência da Sabesp

A Sabesp tem dois tipos diferentes de planos de contingência em nível estratégico para gestão de riscos: (i) um Plano Operacional de estiagem (POE), em nível corporativo; e (ii) Plano de Contingência para Enfrentamento de Crise Hídrica em nível municipal (paulatinamente sendo elaborado para todos os municípios operados pela Companhia).

5.4.1. Plano de Operação de Estiagem - Corporativo

O Programa de Operação de Estiagem (POE) compila ações e estratégias gerais da companhia, com base, inclusive nas experiências da Crise hídrica de 2013-2015 (ali tratado como 2014/2015 apenas), com foco nos Sistemas Integrados Metropolitanos (SIM), e nos investimentos de aumento de flexibilidade e expansão de capacidade de transferências de água tratada entre as áreas atendidas pelos sistemas produtores da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

São consideradas as interfaces entre a gestão de recursos hídricos e as mudanças climáticas (discutido em maior profundidade no capítulo 7 desse PLPOHC), para então definir ações mais urgentes do Sistema Adutor Metropolitano (SAM), além de obras de ampliação de capacidade de produção de água (com forte interface com segurança hídrica) no interior e no litoral paulista.

Aqui adquire uma forte interface com os planos de contingência municipais (item 5.2.3 a seguir) e com outras ações corporativas da Sabesp que contribuem para a segurança hídrica (item 5.2.5, na sequência).

5.4.2. Plano de Contingência para Enfrentamento da Crise Hídrica – Municipais

Cada um dos municípios da Sabesp deverá possuir seu próprio plano de contingências, com complexidade menor em pequenos municípios com sistemas isolados, complexidade importante no caso de municípios com maior porte e sistemas isolados e/ou microrregionais, e com efeitos e considerações difusas nos casos de municípios atendidos de forma integrada a outros, dentro de Sistemas Integrados Metropolitanos, que ocorrem em 32 dos 39 municípios da RMSP (dos quais apenas 37 são operados pela Sabesp, e 5 possuem apenas sistemas isolados).

5.4.2.1. Planos de Contingências de Municípios com Sistemas Isolados e/ou Microrregionais

No caso dos municípios com sistemas isolados e/ou microrregionais, irrelevante seu porte, a estruturação do plano de contingência é semelhante, com maior ou menor detalhamento conforme a complexidade do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município: municípios abastecidos por poços ou baterias de poços têm condições mais simples e contingências mais parecidas, ao passo que municípios abastecidos por mais de um manancial superficial, eventualmente com distritos urbanos ou núcleos rurais de soluções coletivas, tendem a ter maior complexidade pois seus SAAs tendem a ser mais complexos.

É conveniente um texto introdutório que descreve a organização operacional e institucional na qual o município se insere (dentro de uma superintendência, consequência da estrutura anterior da Sabesp em Unidades de Negócio (UN), para então definir, dentro da UM e/ou da superintendência, quais as pessoas e funções envolvidas (do superintendente aos gerentes de divisão, até os encarregados pela operação).

A descrição do SAA é que varia muito entre um município e outro, pois precisa ser absolutamente customizada, específica ao caso de cada município – ainda que sistemas microrregionais possam compartilhar partes do SAA).

Aqui, o plano de contingência extrapola a parte restrita à produção de água e inclui, necessariamente, os ativos de distribuição, tipicamente muito mais numerosos e específicos. Em linhas gerais, as descrições dos SAA abordam:

- Captações (superficiais e subterrâneas), com vazões, capacidades das estações elevatórias de água bruta (EEAB) e das adutoras de água bruta (AAB);
- Tratamento, contendo capacidade nominal e descrição dos elementos das Estações de Tratamento de Água (ETA), incluindo de Sistemas de Recuperação de Águas de Lavagem e Sistemas de Tratamento de Lodo da ETA;
- Sistema de Distribuição, incluindo setorização, Estações de Tratamento de Água Tratada (EEAT), adutoras de água tratada (AAT), “Boosters”, extensões de redes, materiais de redes, elementos como reservatórios de água tratada (nome, localização e volume, além de sua situação quanto a ser apoiado no solo ou elevado), além de macromedidores e Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs).

Finalmente, a descrição do SAA deve indicar como a Sabesp realiza o controle de qualidade da água tratada, conforme as Portarias vigentes do Ministério da Saúde, as exigências e práticas de monitoramento da Sabesp, além de produzir informações

quantitativas para permitir uma verificação da compatibilidade com as outorgas de direito de uso.

Identificadas as características do SAA de cada município, passa-se à definição da estratégia de gestão de riscos, a qual é feita com base em normas como a Norma Brasileira (NBR) 31.000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e da Guia 73 da norma similar (original) da International Standards Organization (ISO) – ISO-31.000, Guia 73. No caso da Sabesp, a Companhia contou também com consultoria especializada de um dos comitês do *Enterprise Risk Management – Integrated Framework*.

Isso define a equipe multidisciplinar de trabalho da análise de risco, que contém (i) a identificação dos fatores de risco; (ii) a mensuração do risco; (iii) o plano de ações mitigatórias para o tratamento de risco; e (iv) a tendência da mensuração do risco.

Os fatores de risco são:

- Baixa produção ou exploração excessiva de mananciais de água subterrânea e/ou superficial;
- Falta de investimentos em novos mananciais;
- Presença de barramentos e captações irregulares a montante do ponto de captação superficial do município;
- Restrição de outorga para o abastecimento público em função de outros setores usuários, como setor elétrico, indústrias e irrigantes;
- Falta de manutenção ou adequação nas unidades operacionais (barragens, captações, elevatórias, unidades de tratamento);
- Degradação ou assoreamento de mananciais;
- Necessidade de área de reservação para regularização de vazão;
- Ausência de plano de comunicação, campanhas, iniciativas regionais para informação dos usuários relativo ao período de estiagem e/ou outras situações sazonais;
- Mudanças (eventos) climáticas (os) desfavoráveis;
- Restrição de acesso, orçamento e entraves burocráticos para a utilização de potenciais mananciais alternativos;
- Perdas excessivas de água no SAA.

Na mensuração atual de risco, desenvolve-se um mapa (ou uma matriz) de risco correlacionando o impacto com a produtividade. O impacto é classificado como (i) mínimo; (ii) baixo; (iii) moderado; (iv) significativo; e (v) alto. A probabilidade é classificada como (i) improvável; (ii) baixa; (iii) possível; (iv) provável; ou (v) quase certo. Isso define níveis de criticidade como sendo: (i) aceitável; (ii) baixo; (iii) moderado; (iv) significativo; e (v) crítico.

São feitos “scores” de impacto e de probabilidade para definir a posição do SAA do município no nível de criticidade, para se definir a resposta ao risco – normalmente por sua redução, através de um plano de ações para mitigação e tratamento do risco, visando a

redução da probabilidade de ocorrência ou do impacto ocasionado por sua eventual materialização.

Com base nesse plano de ação, refaz-se a mensuração futura de riscos, definindo-se um novo “score” de impacto e de probabilidade, levando em conta que, na maioria dos casos de cidades contando com mananciais subterrâneos superexplorados, os riscos de rebaixamento do aquífero e perda de poços pode ser elevado, e no caso de municípios com mananciais superficiais, a indisponibilidade de água bruta para tratamento na quantidade necessária no período de estiagem, quando há baixa pluviosidade e o deflúvio dos corpos hídricos é diminuído, se mantém igualmente altamente provável. Dessa forma, boa parte dos esforços de gestão de riscos em um SAA deve se concentrar na mitigação do impacto ocorrido pela materialização do evento, uma vez que a probabilidade de escassez hídrica é um evento estocástico, não totalmente previsível.

Organizacionalmente, os planos de contingência identificam um Plano de Trabalho, dividido em quatro partes: (i) gestão; (ii) comunicação; (iii) mitigação; e (iv) ações de emergência.

O Plano de Gestão envolve a definição de um comitê de segurança hídrica e de um comitê interno de enfrentamento de crise, prevendo-se reuniões com o poder concedente (anteriormente a prefeitura, atualmente a prefeitura e a URAE-1, com a participação de porta-vozes oficiais; no segundo caso, o comitê interno prevê a reunião e as ações dos envolvidos nos planos operacionais de enfrentamento de crises.

O Plano de Comunicação envolve a definição de informação sobre o status do SAA, bem como comunicados de alternância de abastecimento, caso ocorram. Adicionalmente, trabalha-se com atividades de conscientização, incluindo relações com a imprensa e com a mídia, campanhas preventivas e notificações de crise (na qual pode haver alerta máximo do estado de emergência). Sempre se prevê a participação de porta-vozes da Sabesp, das prefeituras e, atualmente, da URAE-1.

O Plano Mitigador envolve o monitoramento de alertas – por exemplo, conforme a vazão no corpo em que há a captação de água de abastecimento, com diferentes níveis de alerta: primeiro, no **NÍVEL 1**, identificam-se os pontos sensíveis de abastecimento (unidades de saúde, sensibilização de irrigantes e indústrias a montante, de proprietários de mananciais, e informação à população; segundo, no **NÍVEL 2**, o alerta envolve a redução de grandes consumidores, e o acionamento de mananciais alternativos (que nem sempre é uma ação possível), seguida de execução de um plano de comunicação conjunto da Sabesp e das prefeituras

Finalmente, o Plano de Emergência objetiva a adoção de alternância de abastecimento, na qual o **NÍVEL 3** envolve um primeiro nível de alternância, com o respectivo plano de comunicação aos usuários, resultando intermitência no abastecimento como um todo. Já nos casos mais extremos, o **NÍVEL 4** prevê uma segunda fase de alternância, com os setores de abastecimento com 24 horas com abastecimento seguidas de 24 horas sem abastecimento, novamente com o respectivo plano de comunicação, sempre envolvendo a Sabesp, a prefeitura, e, atualmente, a URAE-1.

Sempre que possível, é desejável incluir “considerações finais” no encerramento do documento específico de cada município, versando sobre déficits hídricos crônicos ou típicos que afetem a continuidade do SAA daquele município (se houver), sintetizando informações que podem auxiliar os porta-vozes da Sabesp e da prefeitura (e eventualmente da URAE) a organizarem respostas à imprensa e à mídia em situações de alerta (níveis 1 e 2) e de emergência (níveis 3 e 4), de forma a evitar situações mais drásticas com descontinuidades severas do abastecimento da população, bem como de modo a evitar maiores com sequências no relacionamento da Sabesp com os demais atores (usuários, agências reguladoras, autoridades de gestão de recursos hídricos, poderes concedentes etc.).

5.4.2.2. *Planos de Contingências de Municípios Atendidos por Sistemas Integrados Metropolitanos*

Já para os Sistemas Integrados Metropolitanos, aplicáveis à RMSP e à RMBS, tem-se situações ainda distintas, que devem se aproximar ao longo do tempo.

De maneira geral, as ações e os níveis de emergência são parecidos daqueles com os sistemas isolados, mas o fato de haver Sistemas Integrados Metropolitanos de grande capacidade fazem com que algumas ações diferenciadas sejam necessárias.

Na RMBS, as campanhas de conscientização de evitar o desperdício pode e deve ser ofertada à imprensa e à mídia não apenas nas situações de picos de consumo (festas de fim de ano, carnaval e ao longo dos períodos de férias, predominantemente em janeiro e fevereiro), mas também nos momentos de escassez de vazões nos cursos d’água dos sistemas produtores que, no caso dos rios com regimes hídricos dependendo da orografia causada pela Serra do Mar, tendem a ocorrer entre julho e agosto – quando praticamente todos os rios da baixada santista diminuem suas vazões ao mesmo tempo.

Os elementos-chave envolvem os principais mananciais (Pilões-Cubatão e Mambu-Branco, como grandes sistemas integrados) e os sistemas isolados principais, como o Jurubatiba (sistema atual do Guarujá), Furnas-Pelaes e Itapanhaú, em Bertioga, e os demais sistemas isolados dos municípios do litoral sul, que auxiliam o atendimento à demanda, mesmo após a duplicação recentemente completada do Sistema Mambu-Branco.

Cumprir lembrar que, em alguns municípios da RMBS, o problema de desabastecimento nos momentos de pico de consumo (férias de verão) decorre mais de falta de capacidade de reservação de água tratada do que de déficits sistemáticos dos sistemas produtores. Conforme indicado no Plano Diretor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (PDAAES) da RMBS, concluído pela Sabesp em 2023, são necessárias ações de aumento substancial de capacidade de reservação de água tratada, bem como, no arranjo de áreas de influência entre os sistemas Mambu-Branco, Pilões Cubatão e os sistemas isolados, o caso do Guarujá é o mais crítico, com um déficit estimado em 1,10m³/s, tratando a baixada Santista de forma isolada dos rios que são parcialmente revertidos para o abastecimento da RMSP. Quando se considera essa possível integração temporal, conforme os resultados do Estudo da Segurança Hídrica do Abastecimento de Água na Região da Macrometrópole Paulista no âmbito da Sabesp”, ora em finalização, tal déficit pode ser reduzido para

1,00m³/s em função de disponibilidades maiores considerando integrações da Billings com o rio Cubatão, além de maiores disponibilidades em rios da vertente marítima com reversões no Planalto Paulista, como o Capivari-Monos (que reforça o Sistema Guarapiranga), o Guaratuba (que reforça o Sistema Rio Claro) e, em breve, do Itapanhaú (que reforçará o Sistema Alto Tietê através do reservatório Biritiba, dali passando pelos reservatórios Jundiaí e Taiaçupeba).

No caso da Região Metropolitana de São Paulo, as descrições dos SAA por município são bem mais complexas, pois há vários municípios abastecidos por mais de um sistema, e é o equilíbrio da capacidade de todos os sistemas que permite o abastecimento contínuo da população dessa vasta área conurbada.

Assim, há casos como o município de São Paulo, que tem seis áreas distintas em suas dezenas de setores de abastecimento: há áreas abastecidas exclusivamente pelo Sistema Cantareira, pelo Sistema Guarapiranga e pelo Sistema Alto Tietê, mas também há áreas que, a depender da situação, podem ser abastecidas pelo Sistema Cantareira OU pelo Sistema Guarapiranga, pelo Sistema Cantareira OU pelo Sistema Alto Tietê, e pelo Sistema Guarapiranga OU pelo Sistema Alto Tietê.

Dessa forma, alteram-se as descrições dos SAA, que passam a ser muito mais longas e complexas, modificam-se os atores intervenientes, aumentam os agentes de ação nas situações de alerta e de emergência, que, no caso da crise Hídrica de 2013-2015, envolveram diversas outras ações, como a exploração de reservas técnicas do Sistema Cantareira (volumes abaixo das soleiras dos túneis de transferência), obras emergenciais para reforçar as transferências de água bruta entre os sistemas produtores, obras emergenciais para aumentar a flexibilidade de transferência de vazões de água tratada entre os setores de abastecimento, bem como a entrada de novos sistemas produtores, como o São Lourenço, inaugurado em 2018, ano em que também entrou em operação a Interligação Jaguari-Atibainha.

De maneira geral, as modelagens de balanço hídrico realizadas no Estudo da Segurança Hídrica do Abastecimento de Água da Região da Macrometrópole Paulista no Âmbito da Sabesp mostram que é necessário um aporte entre 1,00m³ e 2,00m³/s, incluindo aumentos dessa mesma ordem de magnitude em provisão de água tratada (seja pelo aumento de capacidade de ETAs existentes, seja pela implantação de ETA de reúso direto ou de reúso indireto), em pontos diferentes dos diversos sistemas produtores, de modo a efetivamente aumentar – não apenas manter – os níveis de segurança hídrica até o horizonte de planejamento daquele estudo (2050). Como as demandas atingem picos entre 2035 e 2040 nesse recorte territorial, as soluções que forem escolhidas pela Sabesp até aquele horizonte de planejamento devem ser suficientes para atendimento da demanda até o horizonte desse PLPOHC, que é de 2060, a despeito de fatores de incerteza como as mudanças climáticas, abordadas no **Capítulo 7** desse documento.

5.4.3. Demais Ações Corporativas Estratégicas que Contribuem para a Segurança Hídrica

Ao contrário de estimular consumos elevados para aumentar receitas, tratando os recursos hídricos como escassos e limitados, a Sabesp tem diversas ações corporativas

estratégicas que contribuem para manter a segurança hídrica, pois é fundamental desenvolver programas que permitam assegurar água em quantidade suficiente para atender aos usos múltiplos, sem comprometer a disponibilidade hídrica de municípios não operados pela Sabesp que captam nos mesmos mananciais explorados pela Companhia. Isso inclui, por um lado, ações que contribuem para o aumento da oferta hídrica, bem como ações de gestão das demandas hídricas e do consumo, capazes de promover um uso eficiente e eficaz dos recursos hídricos.

Os principais programas estratégicos da Sabesp são brevemente abordados a seguir.

5.4.3.1. Programa de Uso Racional da Água (PURA)

Criado em 1996, o Programa reúne um conjunto de ações que promovem a redução do consumo de água do cliente, através de intervenções físicas, com a substituição de equipamentos, e conscientização por meio de palestras e treinamentos. A iniciativa tem como maior cliente prédios públicos, que têm desconto na tarifa, e foi implementada também em comércios e indústrias. As ações/ modalidades financiadas compreendem:

- Pesquisa e correção de vazamentos em ramais prediais, reservatórios, pontos de consumo;
- Substituição de aparelhos hidrossanitários por aparelhos de baixo consumo de água;
- Campanha educacional visando estimular a redução do consumo de água;
- Gestão do consumo de água via “Internet das Coisas” (*Internet of Things* – IoT), ou seja, rede de objetos físicos incorporados a sensores, softwares e outras tecnologias capazes de reunir e transmitir dados.

Até setembro de 2020, na RMSP foram atendidos 4.649 condomínios pelo Programa, contribuindo diretamente para a redução do consumo que, consequentemente, gera economia na conta de água, colaborando com a preservação ambiental.

5.4.3.2. Programa Corporativo de Redução de Perdas

O Programa reúne medidas preventivas estabelecidas para enfrentamento dos períodos de estiagem. O objetivo é oferecer maior disponibilidade de água para a população dos municípios operados, diminuindo o impacto ambiental na captação da água, e prestando um serviço de qualidade para as cidades. As principais ações compreendem:

- Instalação e otimização de VRP (Válvulas Redutoras de Pressão) para a gestão otimizada;
- Implantação e revisão de setorização e DMC (Distritos de Medição e Controle); • Otimização de bombas pressurizadoras (“Booster”);
- Pesquisa de vazamentos não visíveis por métodos acústicos;
- Apontamento de vazamentos pelos TACE (Técnico de Atendimento ao Cliente Externo);
- Mutirão de caça-vazamentos;
- Reabilitação e troca de redes de água;

- Intensificação da troca de ramais de água;
- Treinamento, qualificação e certificação da mão de obra;
- Redução dos prazos de atendimento para conserto de vazamentos.

O Programa vem se ampliando, com a construção de obras voltadas para a redução de perdas e para a modernização do sistema de abastecimento. O combate a perdas demanda um esforço permanente, pois as perdas de água têm uma tendência natural de aumento, ou seja, se nada for feito as perdas aumentam pois, com o passar do tempo, a infraestrutura envelhece, surgem novos vazamentos, os hidrômetros perdem precisão e as irregularidades aumentam. Assim é preciso realizar um nível de esforço e aplicação de recursos para evitar que as perdas aumentem, e um nível adicional para reduzir as perdas.

5.4.3.3. *Programa Metropolitano de Água (PMA)*

O Programa Metropolitano de Água (PMA) vem sendo implantado em meados da década de 1990 com o objetivo de reduzir os gargalos estruturais decorrentes da insuficiente capacidade de tratamento, adução e distribuição de água, beneficiando diretamente 32 municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) operados pela Sabesp (alguns municípios da RMSP têm sistemas isolados, com tratamento distinto).

O PMA executou importantes obras para garantia do abastecimento de água potável, aumentando a disponibilidade dos mananciais, a capacidade de produção e de transporte da água tratada do Sistema Integrado Metropolitano (SIM), e ampliando a integração entre os sistemas produtores, o que resultou na ampliação de áreas de transferência de água tratada.

5.4.3.4. *Programa de Conscientização e Educação Ambiental*

O Programa de Educação Ambiental da Sabesp é desenvolvido de forma participativa, e incorpora o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, alinhado com os direcionadores estratégicos da Sabesp e a legislação ambiental.

Integra atividades de diversas naturezas como cursos, palestras para público interno e externo à Companhia, atividades de arte-educação, visitas a ETEs e ETAs, plantio de árvores etc. Através destas atividades, tem por objetivo promover a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências para a conservação do meio ambiente, uso racional da água, a universalização do saneamento e a construção de sociedades sustentáveis.

Correlacionam-se transversalmente com isso outros programas e/ou iniciativas da Sabesp, tais como:

- Programa Integra Tietê (melhora qualidade da água);
- Programa de Investimentos da Sabesp (compromisso da Companhia com as metas de universalização);
- Economia circular / Reúso de água (otimização ETEs para permitir reúso);

- CCM que monitora e opera de forma eficiente, incluindo avanços em tecnologia, telemedicação;
- Programa Florestas (Cinturão Verde mananciais e Interior).

5.4.3.5. *Programa Corporativo de Integração de Sistemas de Distribuição de Água*

O Programa envolve um conjunto de ações de planejamento e execução de obras para aumentar o grau de integração entre os Setores de Abastecimento de Água nos municípios operados pela Sabesp.

Considerando que a dinâmica de crescimento das cidades é bastante intensa (e a expansão urbana é de competência do município, e não da Sabesp), e que as redes de distribuição de água são implantadas com um horizonte de tempo de médio prazo, a Sabesp realiza estudos técnicos para garantir que as condições de abastecimento sejam adequadas em face a esta mudança.

Para isso, redes são implantadas para garantir a transferência de água tratada entre Setores de Abastecimento e/ou Centros de Reservação para acompanhamento da demanda.

6. AÇÕES DE SEGURANÇA HÍDRICA NA URAE-1

Conforme apresentado no **Capítulo 3.2**, após a análise quantitativa do sistema de abastecimento dos 371 municípios que aderiram a URAE-1, em relação a garantia de atendimento às demandas de pico projetadas até o ano de 2060, obteve-se o resultado detalhado nas Tabelas a seguir, organizado por Sistemas Isolados, Sistemas Microrregionais, e Sistemas Integrados (Metropolitanos), nas condições de necessidade de (i) aumento de capacidade apenas de sua captação; (ii) aumento de capacidade apenas de tratamento; (iii) aumento de capacidade de captação e de tratamento; e (iv) sem necessidade de intervenção.

6.1 Sistemas Isolados

Os municípios com sistemas isolados que precisam aumentar apenas suas captações constam da Tabela abaixo.

Municípios com Sistemas Isolados com Necessidade de Aumento de Capacidade Apenas de Suas Captações

COD IBGE	Município	COD IBGE	Município
3500303	Aguai	3523305	Itariri
3501152	Alumínio	3523503	Itatinga
3502200	Angatuba	3525201	Jarinu
3502705	Apiá	3526308	Lagoinha
3503158	Arapeí	3526407	Laranjal Paulista
3505351	Barra do Chapéu	3531407	Monte Aprazível
3505401	Barra do Turvo	3532827	Nova Campina
3507506	Botucatu	3535804	Paranapanema
3508405	Cabreúva	3536109	Pardinho
3509254	Cajati	3536208	Pariquera-Açu
3509403	Cajuru	3536604	Paulo de Faria
3514809	Eldorado	3537008	Pedregulho
3515400	Fartura	3537206	Pedro de Toledo
3517604	Guapiara	3537909	Pilar do Sul
3518503	Guareí	3542305	Redenção da Serra
3519808	Icém	3542800	Ribeira
3521200	Iporanga	3544202	Riolândia
3521705	Itaberá	3550100	São Manuel
3521804	Itaí	3551603	Serra Negra
3523206	Itararé		

Já os municípios com sistemas isolados que precisam aumentar apenas seus sistemas de tratamento são listados na Tabela a seguir.

Municípios com Sistemas Isolados com Necessidade de Aumento de Capacidade Apenas de Tratamento

COD IBGE	Município
3502309	Anhembi
3507605	Bragança Paulista
3514700	Echaporã
3516101	Florínea
3523404	Itatiba
3546009	Santa Branca
3548609	São Bento do Sapucaí
3550001	São Luiz do Paraitinga
3552106	Socorro
3556354	Vargem

Municípios com Sistemas Isolados com Necessidade de Aumento de Capacidade de Captações e de Tratamento

COD IBGE	Município	COD IBGE	Município
3500907	Altair	3537156	Pedrinhas Paulista
3501301	Álvares Machado	3540853	Pracinha
3501509	Alvinlândia	3541703	Quatá
3502754	Araçariguama	3542404	Regente Feijó
3505005	Barão de Antonina	3543105	Ribeirão Corrente
3506300	Bernardino de Campos	3544301	Roseira
3508207	Buritizal	3545100	Salmourão
3515657	Fernão	3546256	Santa Cruz da Esperança
3518602	Guariba	3548302	Santo Expedito
3520202	Igaratá	3548401	Santópolis do Aguapeí
3522653	Itapirapuã Paulista	3550605	São Roque
3523701	Itirapuã	3551207	Sarutaiá
3524006	Itupeva	3551306	Sebastianópolis do Sul
3526100	Juquiá	3551405	Serra Azul
3527504	Lucianópolis	3553005	Taguaí
3529609	Meridiano	3553856	Taquarivaí
3530003	Mira Estrela	3553955	Tarumã
3532405	Nazaré Paulista	3554201	Tejupá
3533007	Nova Granada	3554300	Teodoro Sampaio
3534005	Onda Verde	3554409	Terra Roxa
3534203	Orindiuva	3555505	Ubirajara
3536570	Paulistânia	3556107	Valentim Gentil
3536901	Pedranópolis		

Municípios com Sistemas Isolados Sem Necessidade de Intervenções em Segurança Hídrica

COD IBGE	Município	COD IBGE	Município	COD IBGE	Município
3500105	Adamantina	3516606	Gália	3538600	Piracaia
3500204	Adolfo	3516804	Gastão Vidigal	3538808	Piraju
3500402	Águas da Prata	3516903	General Salgado	3539103	Pirapora do Bom Jesus
3500600	Águas de São Pedro	3517109	Glicério	3539202	Pirapozinho
3500709	Agudos	3518305	Guararema	3539400	Piratininga
3500758	Alambari	3518909	Guzolândia	3539608	Planalto
3500808	Alfredo Marcondes	3519204	Iacri	3539707	Platina
3501103	Alto Alegre	3519402	Ibirá	3539905	Poloni
3501400	Álvaro de Carvalho	3519709	Ibiúna	3540101	Pongaí
3502408	Anhumas	3520400	Ilhabela	3540259	Pontalinda
3502606	Aparecida d'Oeste	3520806	Inúbia Paulista	3540309	Pontes Gestal
3503109	Arandu	3521507	Irapuã	3540408	Populina
3503356	Arco-Íris	3522158	Itaoca	3540507	Porangaba
3503406	Arealva	3522406	Itapeva	3541059	Pratânia
3503604	Areiópolis	3522802	Itaporanga	3541109	Presidente Alves
3503950	Aspásia	3523800	Itobi	3541208	Presidente Bernardes
3504008	Assis	3524204	Jaborandi	3541307	Presidente Epitácio
3504206	Auriflama	3524600	Jacupiranga	3541406	Presidente Prudente
3504305	Avaí	3524907	Jambeiro	3541653	Quadra
3504503	Avaré	3525409	Jeriquara	3541802	Queiroz
3504701	Balbinos	3525508	Joanópolis	3541901	Queluz
3504909	Bananal	3526209	Juquitiba	3542602	Registro
3505807	Bastos	3526605	Lavrinhas	3542701	Restinga
3506201	Bento de Abreu	3527108	Lins	3543006	Ribeirão Branco
3506607	Biritiba Mirim	3527207	Lorena	3543204	Ribeirão do Sul
3506805	Bocaina	3527256	Lourdes	3543238	Ribeirão dos Índios
3506904	Bofete	3527405	Lucélia	3543600	Rifaina
3507159	Bom Sucesso de Itararé	3527702	Luiziânia	3543501	Riversul
3507209	Borá	3527801	Lupércio	3544251	Rosana
3507308	Boracéia	3527900	Lutécia	3544400	Rubiácea
3507753	Brejo Alegre	3528205	Macedônia	3544509	Rubinéia
3508009	Buri	3528304	Magda	3544707	Sagres
3508603	Cachoeira Paulista	3528700	Marabá Paulista	3545001	Salesópolis
3508900	Caiabu	3528809	Maracá	3545159	Saltinho
3509452	Campina do Monte Alegre	3528908	Mariópolis	3545308	Salto de Pirapora
3509700	Campos do Jordão	3529104	Marinópolis	3545506	Sandovalina
3509908	Cananéia	3529658	Mesópolis	3545704	Santa Albertina
3509957	Canas	3529906	Miracatu	3546108	Santa Clara D'Oeste
3510104	Cândido Rodrigues	3530201	Mirante do Paranapanema	3546405	Santa Cruz do Rio Pardo

COD IBGE	Município	COD IBGE	Município	COD IBGE	Município
3510302	Capela do Alto	3530508	Mococa	3546504	Santa Ernestina
3510708	Cardoso	3530904	Mombuca	3546801	Santa Isabel
3510906	Cássia dos Coqueiros	3531001	Monções	3547007	Santa Maria da Serra
3511201	Catiguá	3531308	Monte Alto	3547106	Santa Mercedes
3511607	Cesário Lange	3531704	Monteiro Lobato	3547601	Santa Rosa de Viterbo
3511706	Charqueada	3532009	Morungaba	3547205	Santana da Ponte Pensa
3512100	Colômbia	3532207	Narandiba	3547700	Santo Anastácio
3512308	Conchas	3532603	Nhandeara	3548104	Santo Antônio do Jardim
3512506	Coroados	3532702	Nipoã	3548203	Santo Antônio do Pinhal
3512605	Coronel Macedo	3532843	Nova Canaã Paulista	3549003	São Francisco
3513306	Cruzália	3533304	Nova Luzitânia	3549102	São João da Boa Vista
3513850	Dirce Reis	3533502	Novo Horizonte	3549201	São João das Duas Pontes
3513900	Divinolândia	3533809	Óleo	3549904	São José dos Campos
3514205	Dolcinópolis	3534104	Oriente	3549953	São Lourenço da Serra
3514304	Dourado	3534500	Oscar Bressane	3551108	Sarapuí
3514502	Duartina	3534609	Osvaldo Cruz	3551801	Sete Barras
3514908	Elias Fausto	3535101	Palmares Paulista	3552007	Silveiras
3515129	Emilianópolis	3535200	Palmeira D'Oeste	3552304	Sud Mennucci
3515186	Espírito Santo do Pinhal	3535507	Paraguaçu Paulista	3552908	Taciba
3515194	Espírito Santo do Turvo	3535903	Paranapuã	3553500	Tapiraí
3515301	Estrela do Norte	3536000	Parapuã	3553609	Tapiratiba
3515202	Estrela D'Oeste	3536703	Pederneiras	3553807	Taquarituba
3515350	Euclides da Cunha Paulista	3536802	Pedra Bela	3553906	Tarabai
3515608	Fernando Prestes	3537503	Pereiras	3554003	Tatuí
3515806	Flora Rica	3537701	Piacatu	3554607	Timburi
3515905	Floreal	3537800	Piedade	3554656	Torre de Pedra
3516002	Flórida Paulista	3538006	Pindamonhangaba	3554706	Torrinha
3516200	Franca	3538204	Pinhalzinho	3554904	Três Fronteiras
3516507	Gabriel Monteiro	3538303	Piquerobi		

6.2. Sistemas Microrregionais

Os 29 municípios abastecidos por sistemas microrregionais, atendendo a algo entre 2 e 3 municípios, incluindo sistemas de maior porte e sistemas muito pequenos, são listados na Tabela a seguir.

**Municípios com Sistemas Microrregionais com Necessidade de Aumento de Capacidade
Apenas de Suas Captações**

COD IBGE	Município
3509601	Campo Limpo Paulista
3556503	Várzea Paulista

**Municípios com Sistemas Microrregionais com Necessidade de Aumento de Capacidade de
Captações e Tratamento**

COD IBGE	Município
3506359	Bertioga

**Município com Sistemas Microrregionais sem Necessidade de Intervenções em Segurança
Hídrica**

COD IBGE	Município
3500550	Águas de Santa Bárbara
3519253	Iaras
3510500	Caraguatatuba
3550704	São Sebastião
3507001	Boituva
3521002	Iperó
3508504	Caçapava
3554102	Taubaté
3554805	Tremembé
3510203	Capão Bonito
3543253	Ribeirão Grande
3515509	Fernandópolis
3518008	Guarani d'Oeste
3520707	Indiaporã
3534757	Ouroeste
3519071	Hortolândia
3531803	Monte Mor
3536505	Paulínia
3520301	Iguape
3520426	Ilha Comprida
3524808	Jales
3547650	Santa Salete
3555802	Urânia
3522307	Itapetininga
3550209	São Miguel Arcanjo
3555406	Ubatuba

6.3. Sistemas Integrados (Metropolitanos)

Dos 39 municípios da RMSP, 37 são atendidos pela Sabesp, e, desses, 30 são abastecidos pelo Sistema Integrado Metropolitano (SIM), mesmo que possuam sistemas locais complementares.

Já na RMBS, dos 9 municípios, 8 são abastecidos pelos sistemas integrados Mambu-Branco e Pilões-Cubatão, ainda que com complementos de sistemas isolados individuais que podem ser de grande porte, como o sistema da ETA Jurubatuba, no Guarujá, com capacidade instalada de 2.000L/s, mas sem disponibilidade hídrica para atender às demandas nos meses de estiagem.

Tais municípios precisam de aportes adicionais em escala metropolitana, conforme a seguir:

- No caso da RMSP, há a necessidade de aportar vazões entre 1,00m³/s e 2,00m³/s, a depender da estratégia, incluindo uma nova captação e ampliação de ao menos uma ETA existente;
- No caso da RMBS, há a necessidade de aportar mais 1,00m³/s para o Guarujá, permitindo um bom aproveitamento dos Sistemas Mambu-Branco e Pilões Cubatão para atendimento integrado da demanda.

Disso decorrem 38 municípios listados na tabela a seguir.

Municípios de Sistemas Integrados Metropolitanos Demandando Aportes de Água para Segurança Hídrica

COD IBGE	Município
3503901	Arujá
3505708	Barueri
3509007	Caieiras
3509205	Cajamar
3510609	Carapicuíba
3513009	Cotia
3513504	Cubatão
3513801	Diadema
3515004	Embu das Artes
3515103	Embu-Guaçu
3515707	Ferraz de Vasconcelos
3516309	Francisco Morato
3516408	Franco da Rocha
3518701	Guarujá
3518800	Guarulhos
3522109	Itanhaém
3522208	Itapeçerica da Serra
3522505	Itapevi
3523107	Itaquaquecetuba
3525003	Jandira
3528502	Mairiporã
3529401	Mauá
3531100	Mongaguá
3534401	Osasco
3537602	Peruíbe
3539806	Poá
3541000	Praia Grande
3543303	Ribeirão Pires
3544103	Rio Grande da Serra
3547304	Santana de Parnaíba
3547809	Santo André
3548500	Santos
3548708	São Bernardo do Campo
3550308	São Paulo
3551009	São Vicente
3552502	Suzano
3552809	Taboão da Serra
3556453	Vargem Grande Paulista

6.4. Resumo Geral das Intervenções nos 371 Municípios da URAE-1

A Tabela a seguir repete o resumo geral dos 371 municípios, conforme detalhado nos itens acima, repetindo a informação do Capítulo 3 desses PLPOHC.

Resumo dos Municípios por Tipologia de Intervenção em Segurança Hídrica	
Resumo dos 371 municípios	
Municípios sem nenhuma ação em segurança hídrica	236
Municípios com demanda acima da oferta (em relação à captação)	41
Municípios com demanda acima da oferta (em relação ao tratamento)	10
Municípios com demanda acima da oferta (em relação ao tratamento e captação)	84
Municípios Atendidos por Sistemas Integrados	38
TOTAL	371

7. CONSIDERAÇÕES SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As mudanças climáticas envolvem eventos climáticos extremos que possivelmente representam a mais importante perturbação socioeconômica que deve afetar o planeta até o final do século XXI, inclusive com projeções de se intensificarem substancialmente nas próximas décadas.

Um aumento de eventos climáticos extremos vem sendo observado nas últimas décadas, causando sérios impactos em sistemas naturais e antrópicos em todo o mundo – o Brasil e o Estado de São Paulo não são exceções: tais impactos das mudanças climáticas representam uma ameaça significativa ao desenvolvimento econômico e social.

De acordo com as Nações Unidas²¹, as mudanças climáticas são transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima, decorrentes de uma combinação de múltiplos fatores climáticos ocorrentes em várias escalas espaciais e temporais, bem como associados a fatores socioeconômicos, como a liberação antrópica de gases de efeito estufa decorrentes de atividades humanas, a partir de fontes de carbono que até o século passado se encontravam aprisionados na crosta terrestre (e.g.: combustíveis fósseis).

Alguns eventos climáticos extremos observados no sudeste brasileiro já são sinais de mudanças climáticas afetando a rotina da população, tais como a crise hídrica de 2013-2015, quando uma alteração inesperada no regime de chuvas praticamente anulou o aporte ao Sistema Cantareira – principal manancial que abastece a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Outros sistemas produtores, como o Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT), acabaram sendo sobrecarregados, mesmo não estando com seus reservatórios completamente cheios; por outro lado, sistemas como o Guarapiranga e Rio Grande mantiveram suas capacidades, pois foram menos afetados pela escassez de chuvas, por estarem mais próximos à Serra do Mar, tendo o benefício de chuvas orográficas, mesmo durante a crise hídrica.

Isso mostrou a vulnerabilidade a crises hídricas extremas, fazendo com que a Companhia implantasse, em caráter de urgência, uma série de medidas e investimentos, incluindo, dentre outras, para aumentar a resiliência hídrica:

- As transposições de até 4m³/s do Rio Pequeno (Braço da Billings) para o Rio Grande, e do Rio Grande para o Taiaçupeba (permitindo maior aporte ao SPAT a partir da Billings e do Rio Grande);
- Reversão de até 1,00m³/s do Ribeirão Guaió para o Taiaçupeba, também reforçando o SPAT;
- Finalização das obras do Sistema Produtor São Lourenço (SPSL), com 4,7m³/s a 6,4m³/s, a partir do reservatório Cachoeira de França, na bacia do Ribeira de Iguape;

²¹ Nações Unidas Brasil. **O que são Mudanças Climáticas**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas>>. Acesso em: dezembro 2024.

- Implantação da Interligação Jaguari-Atibainha, permitindo aporte de vazões excedentes da bacia do rio Paraíba do Sul para o Sistema Cantareira, com vazão média de 5,13m³/s (correspondente a 167 hectômetros de volume morto dos reservatórios Paraibuna, Santa Branca e Jaguari, com vazão máxima de até 8,50m³/s);
- Incremento da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) de Biritiba-Mirim, hoje com capacidade de 9,00m³/s, permitindo melhor aproveitamento das vazões regularizadas pelo reservatório Ponte Nova pelo SPAT; e
- Reversão de até 2,50m³/s do rio Itapanhaú (vertente marítima, ainda no Planalto Paulista) para o reservatório Biritiba, reforçando vazões do SPAT (obra com previsão de operação para o início de 2025).

Os eventos climáticos extremos representam uma grande perturbação socioecológica em múltiplas escalas e projeta-se que se tornem mais frequentes e intensas até ao final do século XXI devido às alterações climáticas (IPCC, 2021)²².

No Brasil, tem-se observado um aumento desses eventos, nas últimas décadas, que causaram sérios impactos em sistemas naturais e humanos. Como exemplo, além da crise hídrica de 2013-2015 na região sudeste do país, houve as enchentes catastróficas que assolaram o Rio Grande do Sul entre abril e maio de 2024. Estes eventos trouxeram à tona a vulnerabilidade das diversas regiões diante de fenômenos climáticos extremos.

Em relação ao impacto das mudanças climáticas nos recursos hídricos, as alterações observadas no ciclo hidrológico de uma região, estão relacionadas a diversos fatores, dentre outros:

- A variabilidade do clima e temperatura;
- As mudanças causadas por fenômenos naturais ou antrópicos;
- Alterações na cobertura e uso do solo (SANDERSON et al., 2002 apud ANA, 2016), problema agravado por atividades humanas como desmatamento e urbanização desenfreada, que reduzem a capacidade do solo de reter água;
- Alterações na recarga de mananciais de superfície e de aquíferos;
- Mudanças no regime de vazões causadas pela construção de barragens; e
- Alterações no uso da água.

²² IPCC, 2021. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, In press, DOI: 10.1017/9781009157896.

Cabe mencionar que, de acordo com o Relatório de Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos – Avaliações e Diretrizes para Adaptação²³, publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2016, os modelos têm dificuldades em simular adequadamente sistemas hídricos em processo de mudança, limitando seu uso em estudos de adaptação, pois estes não reproduzem adequadamente a interação que existe entre os sistemas natural e humano. Este estudo complementa comentando ser imprescindível aprofundar o estudo dos impactos cruzados dos sistemas naturais e sociais (MONTANARI *et al.*, 2013 *apud* ANA, 2016).

As expectativas de eventos extremos no futuro apontam para repetições de crises agudas como a de 2013-2015 e a de 2019-2020, com reflexos importantes em 2021, bem como para crises menos agudas, mas mais duradouras, em áreas como as dos reservatórios do Sistema Cantareira até o ano de 2050.

Assim, tais incertezas, ligadas ao sistema de gestão dos recursos hídricos, pairam em torno de produções de cenários climáticos de longo prazo, uma vez que, deve-se levar em conta incertezas inerentes à variabilidade natural da gestão de recursos hídricos.

Há limites para ações de gestão de demandas, como redução de perdas até o Nível Econômico de Perdas (NEP), operação com gestão e redução de pressão noturna (que também contribui para a redução das perdas do sistema), operação em rodízio de áreas abastecidas, ou até mesmo reforços a suprimento de água com caminhões-pipa em usuários sensíveis, como hospitais, unidades básicas de saúde, escolas e creches.

Dessa forma, o exercício aqui apresentado para manter a segurança hídrica dos municípios da URAE-1 em níveis semelhantes aos atuais em 2024 não considera os efeitos e impactos de mudanças climáticas e eventos extremos mais severos, nem mais longos.

Assim, optou-se aqui por não considerar tais incertezas para proposição de soluções de resiliência para a segurança hídrica nos sistemas isolados e microrregionais e/ou para os grandes sistemas integrados metropolitanos dos 371 municípios operados pela Sabesp, analisando aqui o atendimento às demandas de pico projetadas até o horizonte de 2060 *versus* as capacidades de produção, levando em conta as vazões operacionais das captações (que, em função de disponibilidade hídrica em meses de escassez, pode ser inferior à capacidade nominal instalada), bem como a capacidade – aí, sim, nominal – das Estações de Tratamento de Água (ETAs) e/ou de poços e baterias de poços em municípios menores.

O objetivo do presente trabalho, portanto, foi de avaliar as necessidades de ações de incremento de oferta dos sistemas atuais, para que os SAAs dos 371 municípios estejam aptos a suprir a demanda projetada até 2060. As mudanças climáticas e as alterações no ciclo hidrológico podem fazer com que os eventos extremos se tornem mais frequentes e mais intensos, e que a disponibilidade natural da água se altere, para o que podem ser necessários investimentos adicionais, até o momento não identificados.

²³ ANA. Agência Nacional de Águas. **Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 2016. [A ANA teve seu nome alterado para “Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico” desde então, mantendo a mesma sigla].

Nesse sentido, cumpre lembrar que, mesmo desestatizada, a Sabesp continua prestando serviços públicos essenciais e de relevância social no estado de São Paulo, seguindo, portanto, a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), instituída pela Lei Estadual 13.798/2009, que contém os seus princípios, objetivos e instrumentos de aplicação. Esta Lei é regulamentada pelo Decreto Estadual 55.947/2010. A PEMC e sua regulamentação atuam em sintonia com a Convenção do Clima da Organização das Nações Unidas (ONU) e com a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).

A PEMC tem por objetivo geral estabelecer o compromisso do estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera. O cumprimento das metas e objetivos da PEMC depende de sua inserção na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), anunciada pelo Brasil para a Conferência das Partes da Convenção-Quadro da Mudança do Clima (CoP-21) em Paris, 2015, e atualizada em dezembro de 2020.

A Lei é operacionalizada por seu Comitê Gestor, com membros nomeados pelas Secretarias de Estado. Adicionalmente, a Resolução SMA 05/2012 dispõe sobre a organização dos trabalhos referentes ao cumprimento da PEMC no âmbito da atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), bem como regulamenta a divisão de atribuições entre as suas entidades vinculadas.

A PEMC possui, portanto, caráter dinâmico, que precisa ser constantemente atualizada, seguindo o conceito de avaliação ambiental estratégica.

Especificamente no âmbito da Sabesp, cumpre destacar, adicionalmente, que:

- A Sabesp desenvolveu, entre 2019 e 2022, o “Plano Diretor de Abastecimento de Água” (PDAA) da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que apresenta um tratamento detalhado de cenários, possibilidades e enfrentamento de riscos de mudanças climáticas nos mananciais dos Sistemas Integrados Metropolitanos.
- A Sabesp elaborou o “Plano de Adaptação da Sabesp – estratégias Resilientes para a RMSP”, em 2020, que traz 42 ações de adaptação às mudanças climáticas para enfrentar 17 riscos identificados.
- A Sabesp está elaborando o “Plano de Segurança Hídrica do Abastecimento de Água na Região da Macrometrópole Paulista no Âmbito da Sabesp” (em fase de finalização), que estudou os efeitos de mudança climática em impactos probabilístico nos reservatórios do Sistema Cantareira Jaguari-Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro) até 2050, considerando Índice de Precipitação Padronizado (Standardized Precipitation Index – SPI) de 36 meses críticos projetados até 2050 (com base nos modelos regionais de mudanças climáticas em uso, até 2100). Foram testados os efeitos de dois diferentes Caminhos de Concentração Representativa (*Representative Concentration Pathways* – RCP) com 4,5W/m² (RCP 4.5) e de 8,5 W/m² (RCP 8.5). O RCP 8.5, que é tendencial, mantendo altas emissões globais, com maior forçamento radiativo, indica que os reservatórios do Sistema Cantareira têm probabilidade baixa de enfrentarem, crise hídrica mais aguda do que a de 2013-

2015, probabilidade moderada de repetir a crise até 2050, e uma probabilidade maior de enfrentar uma crise hídrica menos aguda, mas mais prolongada (até 8 anos sem renovação plena), pressionando o SIM da RMSP.

As constatações e recomendações desses estudos podem justificar ações adicionais àquelas indicadas no presente PLPOHC, as quais precisam ser mais bem detalhadas e consensadas no futuro com os agentes envolvidos, notadamente a ARSESP e a SP-Águas, como previsto na Seção 4 – Obrigações da Sabesp, Cláusula 9, alínea “mmm” do contrato de concessão da Sabesp com a URAE-1 – Sudeste.